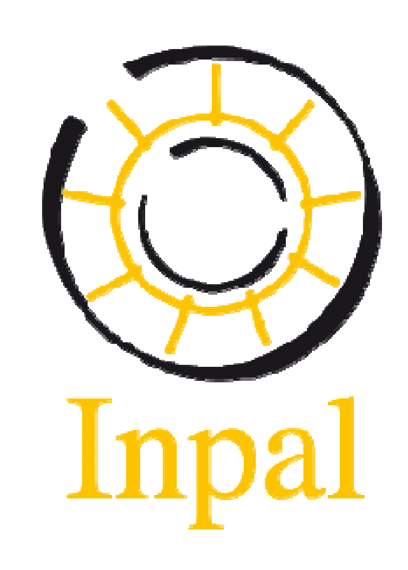


Manual de instalación

Canalizaciones Pre-aisladas PU130

ÍNDICE

Generalidades

La instalación de una canalización POLYURETUB 130 para calefacción o frío urbano se debe realizar:

- conforme al plano de instalación y con las instrucciones de INPAL Industries.
- conforme a los materiales del proyecto y a garantizar la seguridad adecuada de los operarios y del resto del personal de la obra así como de la seguridad de terceras personas.
- conforme a las especificaciones de la norma EN 13941.
- de manera que la instalación y la explotación no impliquen peligro para las demás estructuras o instalaciones, por ejemplo las carreteras. En contrapartida, tales instalaciones no deben poder infligir daños al sistema de canalización.

Descripción básica

El sistema POLYURETUB 130 consiste en utilizar tuberías y accesorios pre-aislados y realizar la conexión de estos en la obra. Los elementos rectos están compuestos por tubos (acero negro, acero galvanizado, cobre) aislados en fábrica con espuma de poliuretano rígida inyectada, y protegidos con una funda PEHD. Esta funda asegura la estanqueidad y la protección contra la corrosión. Los accesorios (codos, anclajes, compensadores, reductores, tes, etc…) están aislados según el mismo principio.

Las longitudes rectas de 6 m o 12 m y los accesorios (codos, anclajes, compensadores, tes, etc…) se unen entre sí en la obra. La calidad de los montajes se comprueba bajo presión. El aislamiento y la funda exterior se vuelven a reconstruir a nivel de los montajes.

Modificación del trazado

La implantación en la obra debe estar conforme con el plano. Cualquier modificación deberá recibir previamente el visto bueno por escrito del técnico de INPAL Industries.
Cualquier modificación de la red, cambio de dirección, injerto, etc…, debe realizarse utilizando los elementos prefabricados adecuados.
Ninguna pieza del mercado puede ser aceptada o aislada en la obra, sin el acuerdo previo de INPAL Industries en cuanto a la técnica a utilizar.

Símbolos utilizados en los planos o esquemas

Barras rectas pre-aisladas: en 6 m para Ø < 48mm en 6 m o 12 m para Ø > 139mm	Codo 90°	Protección de aislamiento en final de red (forro termoretráctil)	Válvula
Compensador de dilatación	Codo de subida	Pasa muros	Te
Anclaje	Codo 45°	Kits de fin de tramo (con final curvo)	Te reducido
Anclaje acodado	Codo de ángulo no estándar α	Colchones de dilatación 3+2 2	Reducción

Carga - Transporte - Entrega

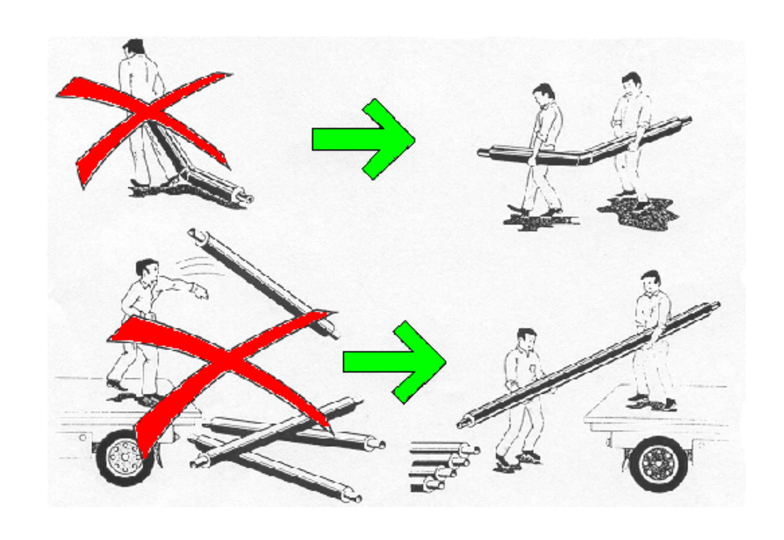
Carga

En la medida de lo posible, colocar los diámetros mayores directamente sobre el piso sin interponer travesaños o otros apoyos. Hacer reposar a lo largo del piso los tubos que forman la capa inferior. Seguir cargando los diámetros inmediatamente inferiores. Las piezas como los codos, tes, etc…deben estar dispuestas de plano encima de los tubos, teniendo cuidado de no rayar las fundas exteriores de los tubos y si es posible intercalando un cojín o algo similar. Los kits de aislamiento están colocados en cajas de cartón.

Para una buena conservación de los componentes, el transporte y el almacenamiento de los kits se debe realizar a una temperatura de entre + 15°C y + 35°C.

Se deben tomar las precauciones necesarias para evitar las rayaduras, las fisuras o los choques peligrosos.
Separar los productos POLYURETUB de las demás mercancías transportadas. No colocar sobre o contra los productos POLYURETUB ningún objeto pesado o que tenga ángulos vivos susceptibles de deteriorar estos productos.

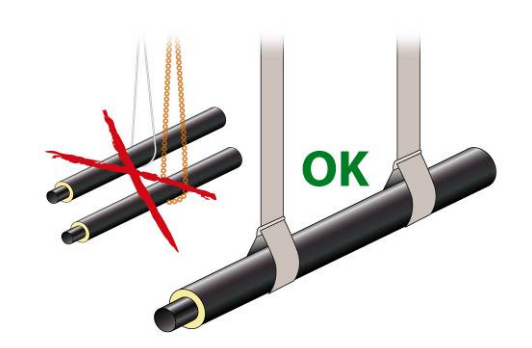
Descarga



La descarga solamente se puede realizar sobre una superficie preparada para ello. Prever los medios suficientes para asegurar la descarga en las mejores condiciones.

Para los Ø < 114mm, los camiones se pueden descargar a mano. Pero se tiene que tener cuidado de no arrastrar los tubos por el suelo y de colocarlos en la zona de almacenamiento sin tirarlos.

Para los Ø ≥ 114mm, se emplea en general medios de elevación mecánica; en este caso, evitar las carretillas elevadoras cuya horquilla introducida con fuerza bajo los tubos, puede deteriorar el revestimiento. Manipular solamente con cinchas de tela y con medios de elevación adaptados y en buen estado de funcionamiento.



Para las longitudes de 12m, emplear dos cinchas, a fin de evitar una flexión demasiado importante.

Recepción y control

Los materiales son entregados por empresas de transporte tradicionales. Los materiales cargados en camión son responsabilidad de los transportistas. Consecuentemente, se deberá comprobar el estado correcto de la mercancía y el albarán de entrega.

En caso de disconformidad, debe indicarlo con claridad en el albarán del chofer (y mandarnos una fotocopia lo antes posible).

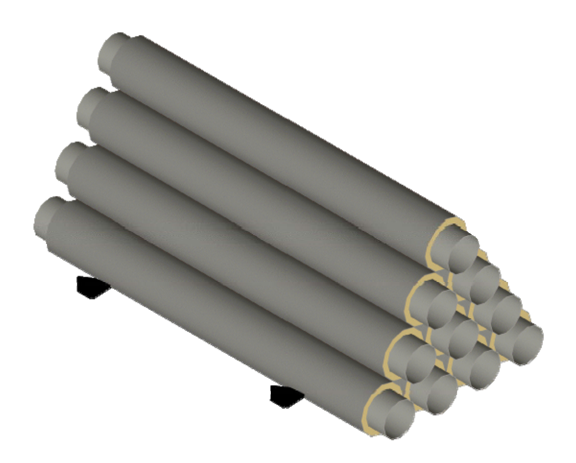
Confirme usted mismo en 48 horas por correo certificado, remitido al transportista, porque de lo contrario y en conformidad con nuestras condiciones generales de venta, no será aceptada ninguna reclamación.



Almacenamiento in situ

Tubos y piezas

El respeto de estas disposiciones facilitará la obra, evitando los errores.
Las partes rectas serán clasificadas por diámetro y dispuestas en paralelo sobre un suelo plano.
La altura de almacenamiento no debe sobrepasar nunca los 2 m.



Las piezas estarán dispuestas por categoría y por diámetro. Colocar las tes y los codos orientando los brazos hacia abajo para así evitar la penetración de agua en caso de almacenaje a la intemperie.
Cuando la obra tiene lugar en verano, es preferible almacenar los elementos en un lugar sombreado.

Evitar el almacenaje a lo largo de las vías de acceso y elevar los diferentes elementos si el terreno se puede inundar.

No quitar los tapones de protección de las extremidades antes del montaje para evitar cualquier penetración de cuerpos extraños.

Kits de aislamiento

Los kits se deben almacenar a cubierto del sol en un local bien ventilado y calentado (en invierno).

Para una buena conservación de los componentes, la temperatura debe ser de entre + 15°C y + 35°C.
Antes de cualquier uso, comprobar la fecha de caducidad del kit indicada en las cajas.

Productos termoretráctiles

La exposición directa y prolongada a los rayos del sol puede producir que los productos termoretráctiles sean inutilizables (ej : manguitos, bandas…). Los embalajes deben retirarse lo más tarde posible antes de su puesta en obra. En caso de elevadas temperaturas, estos productos deben almacenarse a cubierto.

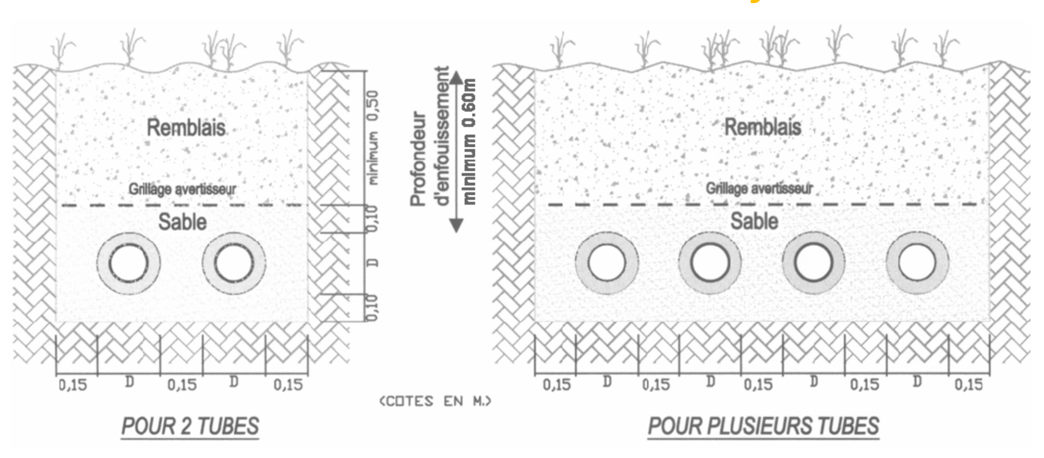
DHEC, colchones y pequeños accesorios

Deben almacenarse a cubierto de la intemperie.

Almacenaje prolongado (más de un mes)

En caso de almacenaje prolongado, proteger los elementos con lonas (utilizar solamente lonas de tela) y en particular los extremos.

Dimensiones de las zanjas

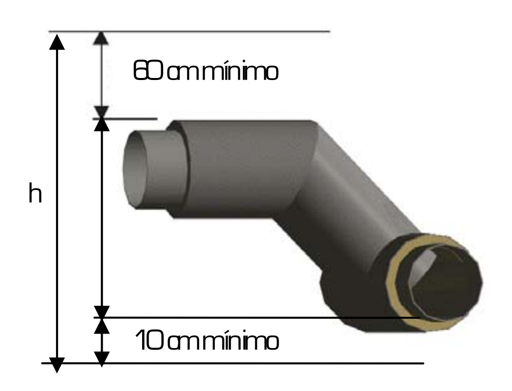


PROFUNDIDAD MÍNIMA DE LA EXCAVACIÓN

Tubo Acero		Funda	Altura
DN	Diam. Ext.	Diam. Ext.	Excavación
mm	mm	mm	mm
20	26,9	90	790
25	33,7	90	790
32	42,4	110	810
40	48,3	110	810
50	60,3	125	825
65	76,1	140	840
80	88,9	160	860
100	114,3	180	880
100	114,3	200	900
125	139,7	200	900
125	139,7	225	925
150	168,3	250	950
200	219,1	315	1015
250	273,1	355	1055
300	323,9	400	1100
300	323,9	450	1150
350	355,6	450	1150
350	355,6	500	1200
400	406,4	500	1200
450	457,0	560	1260
500	508,0	630	1330
600	610,0	710	1410
700	711,0	900	1600
800	813,0	1000	1700
900	914,0	1100	1800
1000	1016,0	1200	1900



Profundidad en el nivel de los injertos:



PROFUNDIDAD MÍNIMA DE LA EXCAVACIÓN (en el nivel de los injertos)

Canalización Principal			20	25	32	40	50	65	80	100	100	125	125	150
			26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	114,3	139,7	139,7	168,3
			90	90	110	110	125	140	160	180	200	200	225	250
Derivación			h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
20	26,9	90	980	980	1000	1000	1015	1030	1050	1070	1090	1090	1140	1140
25	33,7	90		980	1000	1000	1015	1030	1050	1070	1090	1090	1140	1140
32	42,4	110			1020	1020	1035	1050	1070	1090	1110	1110	1160	1160
40	48,3	110				1020	1035	1050	1070	1090	1110	1110	1160	1160
50	60,3	125					1050	1080	1085	1105	1125	1125	1175	1175
65	76,1	140						1080	1100	1120	1140	1140	1190	1190
80	88,9	160							1120	1140	1160	1160	1210	1210
100	114,3	180								1160	1180	1180	1230	1230
100	114,3	200									1200	1200	1300	1300

Canalisation Principale			200	250	300	300	350	350	400	450	500	600	700	800
			219,1	273,1	323,9	323,9	355,6	355,6	406,4	457,0	508,0	610,0	711,0	813,0
			315	355	400	450	450	500	500	560	630	710	900	1000
Dérivation			h	h	h	h	h	h	h	h	L x l	L x l	h	h
20	26,9	90	1205	1245	1290	1340	1340	1390	1390	1450	1520	1600	1790	1890
25	33,7	90	1205	1245	1290	1340	1340	1390	1390	1450	1520	1600	1790	1890
32	42,4	110	1225	1265	1310	1360	1360	1410	1410	1470	1540	1620	1810	1910
40	48,3	110	1225	1265	1310	1360	1360	1410	1410	1470	1540	1620	1810	1910
50	60,3	125	1240	1280	1325	1375	1375	1425	1425	1485	1555	1635	1825	1925
65	76,1	140	1255	1295	1340	1390	1390	1440	1440	1500	1570	1650	1840	1940
80	88,9	160	1275	1315	1360	1410	1410	1460	1460	1520	1590	1670	1860	1960
100	114,3	180	1295	1335	1380	1430	1430	1480	1480	1540	1610	1690	1880	1980
100	114,3	200	1315	1355	1400	1450	1450	1500	1500	1560	1630	1710	1900	2000
125	139,7	200	1315	1355	1400	1450	1450	1500	1500	1560	1630	1710	1900	2000
125	139,7	225	1365	1405	1425	1475	1475	1525	1525	1585	1655	1735	1925	2025
150	168,3	250	1365	1405	1450	1500	1500	1550	1550	1610	1680	1760	1950	2050
200	219,1	315	1430	1470	1515	1565	1565	1615	1615	1675	1745	1825	2015	2115
250	273,1	355		1510	1555	1605	1605	1655	1655	1715	1785	1865	2055	2155
300	323,9	400			1600	1650	1650	1700	1700	1760	1830	1910	2100	2200
300	323,9	450				1700	1700	1750	1750	1810	1880	1960	2150	2250
350	355,6	450					1700	1750	1750	1810	1880	1960	2150	2250
350	355,6	500						1800	1800	1860	1930	2010	2200	2300
400	406,4	500							1800	1860	1930	2010	2200	2300
450	457,0	560								1920	1990	2070	2260	2360
500	508,0	630									2060	2140	2330	2430
600	610,0	710										2220	2410	2510
700	711,0	900											2600	2700
800	813,0	1000												2800

Excavación de la zanja

Respetar rigurosamente el plano de estudio de la red para el trazado de la zanja.
Prever las profundidades y anchuras de las excavaciones según las dimensiones mínimas dadas en la tabla anterior y las prescripciones particulares del técnico de calefacción (puntos altos, entradas al edificio, purgas, etc…)
Tener particularmente en cuenta las diferencias de nivel en el lado recto de las tes con salto.

Si el trazado o el perfil se debe modificar, avisar el representante de INPAL Industries antes de empezar la ejecución. Proceder a los trabajos respetando los planos nuevos o las nuevas instrucciones de INPAL Industries.

Apuntalar y proteger las excavaciones respetando las normas de seguridad. En caso de desprendimiento de tierra limpiar la excavación y sacar con cuidado las tuberías. Las excavaciones en zanjas de más de 1.30 m de profundidad y de una longitud igual e inferior a los 2/3 de la profundidad deben, cuando las paredes son verticales o sensiblemente verticales ser protegidas, sujetadas o apuntaladas.

Si los escombros no se evacuan, colocarlos bien a lo largo al menos a 50 cm de los bordes de las excavaciones.

Determinar la posición exacta de los anclajes. Ensanchar y profundizar la excavación con las dimensiones del bloque de hormigón. En terreno arcilloso, prever una sobre-profundidad para el drenaje. Si es obligatorio desplazar el anclaje, informar a INPAL Industries sobre esta modificación para su validación.

Limpiar el fondo de la excavación de cualquier cuerpo duro o de grandes trozos de aglomerado.
Cuando haya muros o zonas rocosas en las zanjas enrasarlos al menos a 0,10 m por debajo de la excavación y sustituirlos en esta capa con arena.

En caso de que la zanja esté inundada, evacuar el agua por bombeo.

Lecho de arena

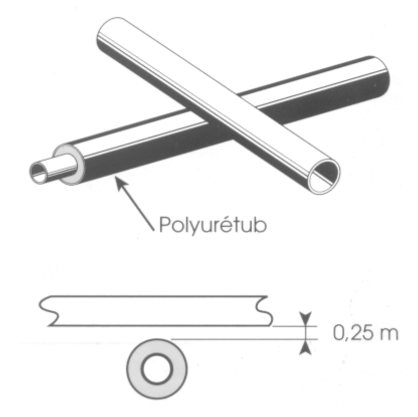
Cubrir el fondo anteriormente excavado y nivelado con un lecho de al menos 10 cm. de arena limpia.
Compactar con cuidado este lecho de arena e igualar su superficie de modo que las canalizaciones reposen en toda su longitud.

La arena utilizada debe poseer una capacidad de soporte suficiente y las propiedades mecánicas e hidráulicas requeridas de modo que estén conformes con la base de concepción. Debe ser compactable aportando un esfuerzo razonable con el equipamiento de compactación. La regla de aplicación para una arena corriente es la siguiente: desmenuzable, redonda, de grano medio o gordo, 0-4 mm. Granos finos max. 8%.
El material no debe contener residuos de plantas, de humus, de arcilla o de trozos de limo en cantidades peligrosas. Es conveniente evitar los granos gordos cortantes susceptibles de dañar el tubo y las uniones. Es conveniente que la composición del material admita los coeficientes de rozamiento requeridos por el plano de instalación, respetando la compactación (en general se indica un coeficiente de rozamiento de 0,4). Los coeficientes de rozamiento del material deben basarse en el valor Proctor Normalizado. La media es de 97-98%. No se autoriza ningún valor inferior a 94-95%.
Se requiere un compactado cuidadoso y regular.

Puntos particulares

Cruce de una red

Prever una separación mínima de 0,25 m entre el pre-aislado y la tubería que lo cruza. Si es imposible, canalizar el POLYURETUB a lo largo del obstáculo y a unos 0,50 m de ambas partes. Si existe una red paralela a la red de calefacción, debemos pensar en las perturbaciones que puede acarrear la proximidad de redes de distinta naturaleza (calor, corriente eléctrica, etc…), no dude en consultarnos.



Cruce de red eléctrica o de gas

En caso de cruce de línea eléctrica o de gas, consultar con la oficina de estudios de INPAL Industries y las prescripciones de la compañía de electricidad o de gas.
Para permitir la realización de las soldaduras, es aconsejable mantener una distancia de 0,50 m.

La norma NF C 11-201 indica que ante la proximidad de las canalizaciones de agua caliente (calefacción urbana por ejemplo), es conveniente adoptar todas las disposiciones para que no haya ninguna influencia térmica en los cables eléctricos.

Cruce de carretera de gran circulación

Recubrimiento mínimo de 0,60m sobre la generatriz superior de los tubos. Si esta solución no puede aplicarse, canalizar cada tubo por separado o colocar baldosas de reparto.

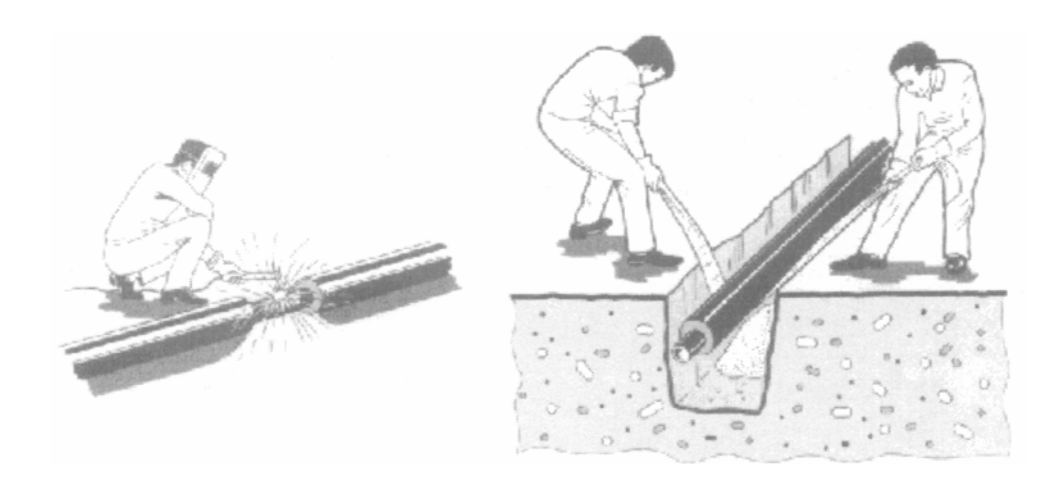
Cruce de vías de ferrocarril

Para la Renfe, pedir las prescripciones del pliego de condiciones. Sin prescripción particular, canalizar cada tubo por separado.

Cruce de vías de agua

Consultar la oficina de estudios de INPAL Industries.

Montaje de la red



Es imperativo respetar el trazado indicado en el plano entregado por INPAL. Cualquier modificación debe ser aprobada con anterioridad por la oficina de estudios de INPAL.

En cada paro del trabajo, tapar las extremidades de los tubos con las tapas de plástico originales para evitar la introducción de cuerpos extraños. En caso de que éstas ya no estén colocadas en los tubos al volver al trabajo, comprobar que no haya penetrado ningún cuerpo extraño en el interior de estos. Siempre que sea posible, los montajes se harán fuera de la excavación (salvo el compensador para no desembridarlo durante las manipulaciones). Prever nichos para la soldadura en caso de que el montaje se haga en la zanja.



Importante:

Antes de realizar los montajes de los tubos no olvidar deslizar sobre estos el manguito PEHD necesario para el kit de conexión.

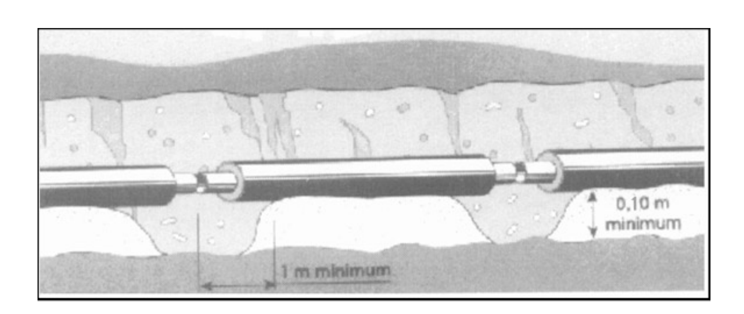
Si la funda PEHD de los tubos está perforada o ha recibido un golpe, la parte dañada se ha de reparar en la medida de lo posible (consultarnos) o seccionar.

Los elementos que hayan permanecido en el agua se han de desechar.

La colocación en la excavación se realizará mediante cinchas, procurando no provocar flexiones demasiado importantes.

El calado de los tubos puede realizarse con sacos llenos de arena o cuñas en poliuretano o de espuma de baja densidad (cuña Styrofoam). Cualquier otro sistema de calado se tiene que retirar antes de rellenar.

Montajes



Soldaduras de los tubos caloportantes

Deberá respetarse imperativamente la reglamentación. Si es necesario un corte, debe ser perpendicular respecto al eje del tubo. Alinear los tubos con una tolerancia de ± 2 cm por cada 6 m. de longitud
Importante: Respetar las separaciones de 15 cm como mínimo entre los tubos. Durante la soldadura procurar alejar lo suficiente el manguito.

Tubos acero negro

Soldadura eléctrica de arco preferentemente. De lo contrario soldadura autógena con soplete oxiacetilénico, TIG, Argón.

Tubos acero galvanizado y tubos cobre

La empresa encargada de la soldadura deberá adoptar un procedimiento adaptado al material, según un modo operativo debidamente cualificado.

Cortes: procedimiento

El corte debe ser perpendicular respecto al eje del tubo (falso corte < 2%).
Cortar solamente los tubos rectos, para el corte de las piezas, consultarnos imperativamente.
Para esta operación, se debe evitar el uso de la muela. No se permite ninguna fisura en el acero caloportador o en la longitud del tubo PEHD.

Liberar el tubo de acero de su aislamiento en 150mm ± 1.5mm para asegurar el llenado correcto de la conexión.

Compensadores

Montar solamente un extremo de los compensadores fuera de la excavación para evitar el desembridado durante la bajada. El otro extremo se montará en el fondo de la excavación.



Respetar el sentido del flujo del fluido indicado con una flecha en el compensador.

Se recomienda montar el compensador entre 2 longitudes rectas de 12m como mínimo y tener un cuidado especial con su alineación.

Anclajes y macizos de hormigón

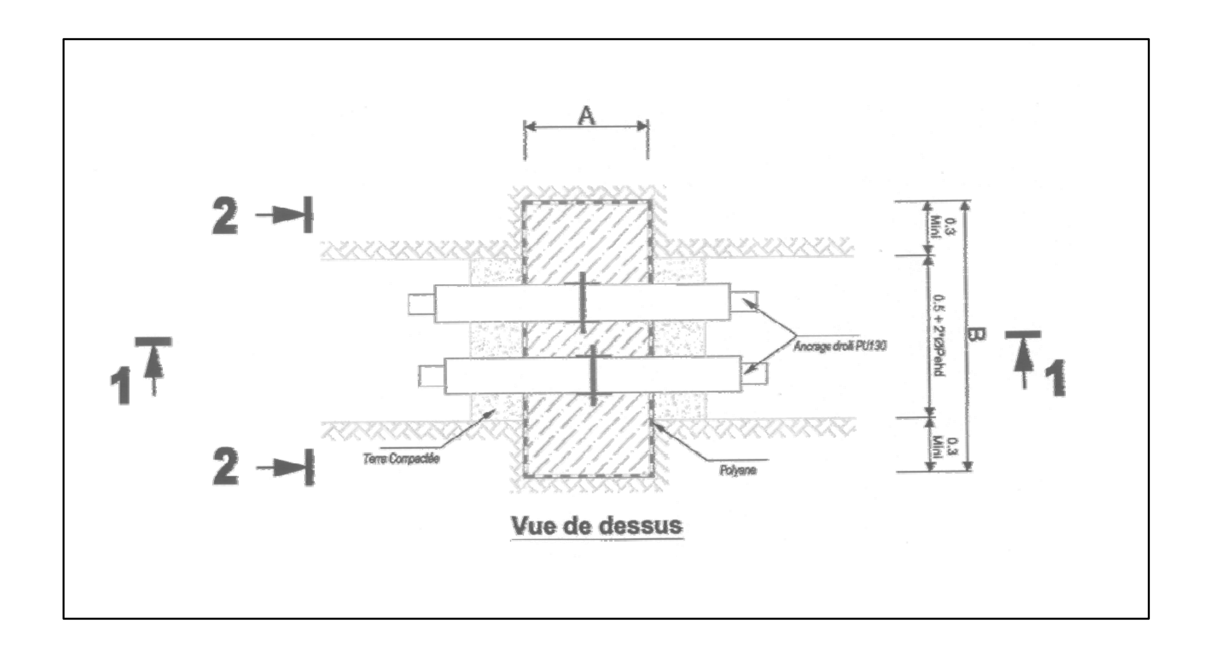
Tener cuidado con el centrado correcto de la pletina respecto al bloque de hormigón. No olvidar los escombros a los lados y en el fondo de la excavación, prever al menos 0.3m.

Los anclajes de las redes de ida y vuelta se colocarán al tresbolillo y no enfrentados en el macizo de hormigón que será armado de acero y dosificado a 300 kg/m3 como mínimo. Cuando se vierta el hormigón en el encofrado, procurar no dejar huecos alrededor de los discos de anclaje.

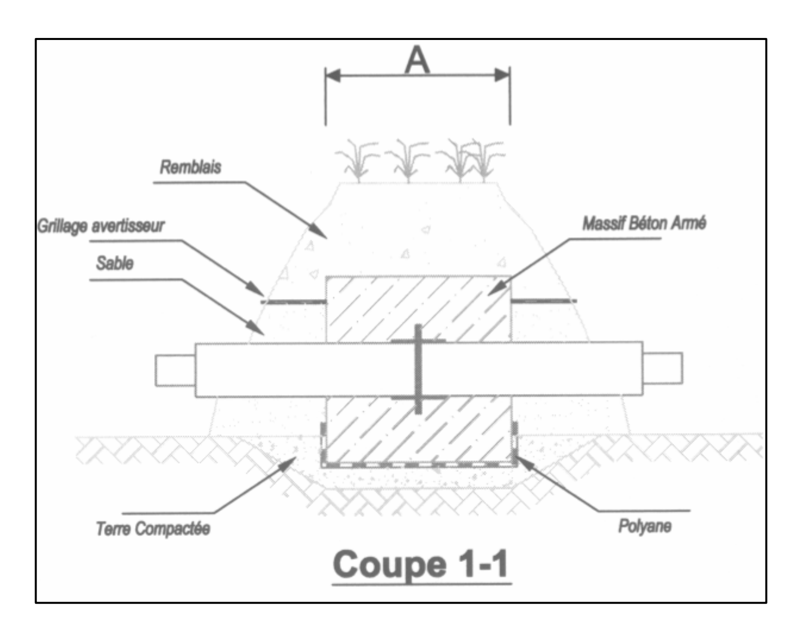
Si es necesario, contactar con una Oficina de cálculo estructural para dimensionar la zapata y su armado.

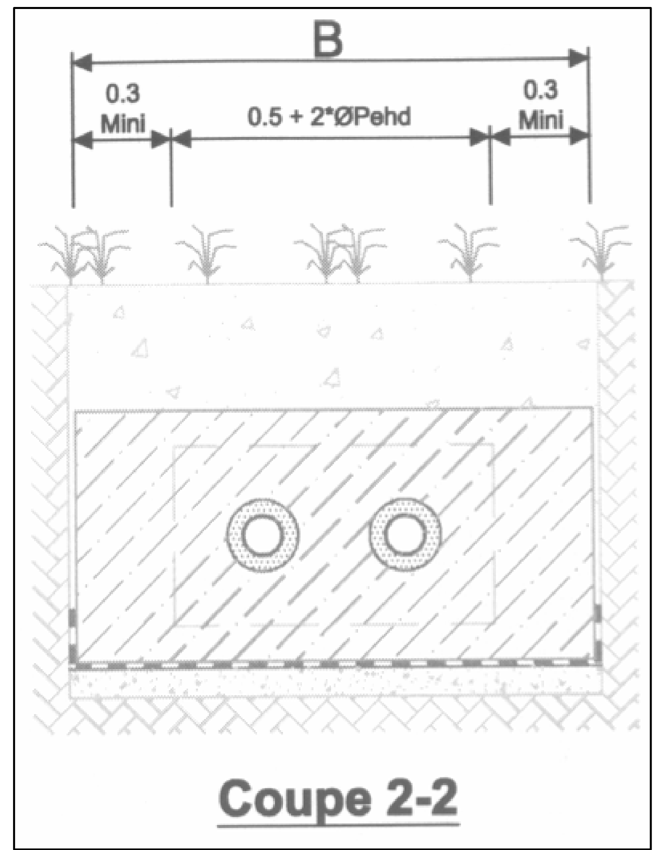


No olvidar que la calefacción no se puede poner antes del secado completo del hormigón.



En caso de un terreno arcilloso colocar una capa de drenaje de gravilla bajo el bloque de hormigón. Colocar un film de plástico sintético sobre la gravilla.





Control de los montajes

Tests hidráulicos

Es indispensable una prueba hidráulica para comprobar cada soldadura o conexión antes del aislamiento de las uniones.

Para realizar un control al 100% de los montajes realizados en la obra, llenar las canalizaciones con agua fría y someterlas a una presión igual a 1.3 veces la presión de servicio con un mínimo de 6 bars.

Golpear las soldaduras para comprobar que no sufrirán daños provocados por las dilataciones generadas por la puesta en temperatura de la red y las tensiones que resulten de ello.

Proceder a una prueba hidráulica general para comprobar simultáneamente todas las soldaduras si la red no es demasiado importante.

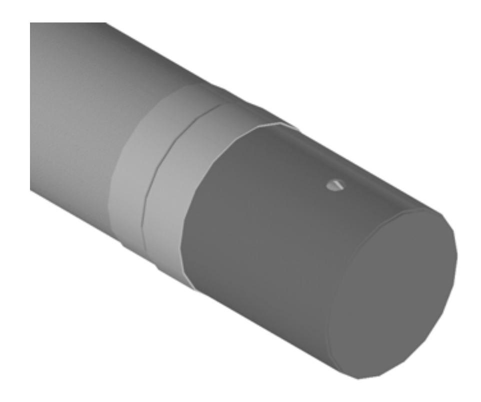
En las tramos que lleven compensadores, comprobar que la presión de prueba de la red es inferior a la presión de prueba de los compensadores (24 bars para los compensadores estándar).

Los tests hidráulicos se pueden sustituir por tests con aire a una sobrepresión de 0.2 bar o a 0.65 bar por debajo de la presión atmosférica aplicando un fluido indicador apropiado en las soldaduras.

Tratamiento de los extremos de la red

Extremos de red enterrada

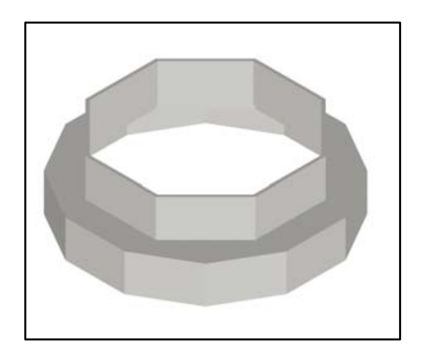
Soldar un end cap o una pletina en el extremo del tubo de acero. Cuando la red haya sido probada colocar obligatoriamente un kit de fin de tramo inyectado para proteger el extremo del tubo de acero.

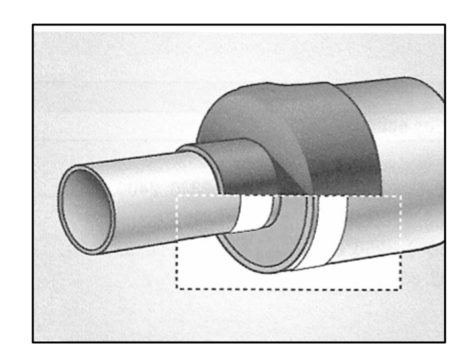


Penetraciones en edificio o cámara de válvula/purga.

Hacer sobresalir unos 30 cm al menos el tubo pre-aislado en el interior del edificio o de una cámara válvula/purga (15 cm acero + 15 cm pre-aislado) .
Colocar un pasa muro de neopreno y un forro de estanqueidad termoretráctil.

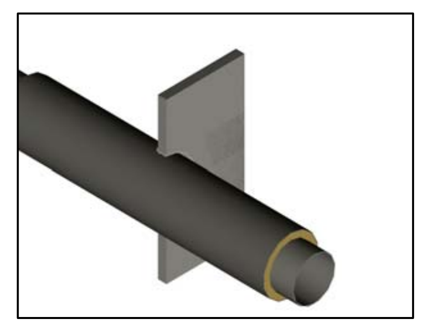
El forro de estanqueidad termoretráctil es una pieza que sirve para realizar la estanqueidad del tramo de aislamiento en espuma de poliuretano entre el tubo caloportador y la funda PEHD exterior. Durante la instalación, el forro se retrae al mismo tiempo en la funda exterior y en el tubo caloportador; simultáneamente, el adhesivo ejerce la estanqueidad entre el tubo y la funda exterior.
En cuanto a la ejecución de este producto, consultar el párrafo " Ejecución de los forros termoretráctiles".

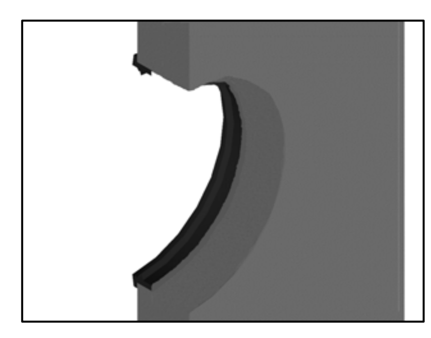




El pasa muros es una junta de estanqueidad entre la funda PEHD y una estructura de hormigón.
El uso de un pasa muros es imperativo en cada cruce de la obra por la red (cámara de válvulas, penetración de edificio, etc…). Permite que la canalización pre-aislada se dilate sin daños en el paso del muro.
La perforación del agujero de paso se puede realizar normalmente por extracción o por hueco.







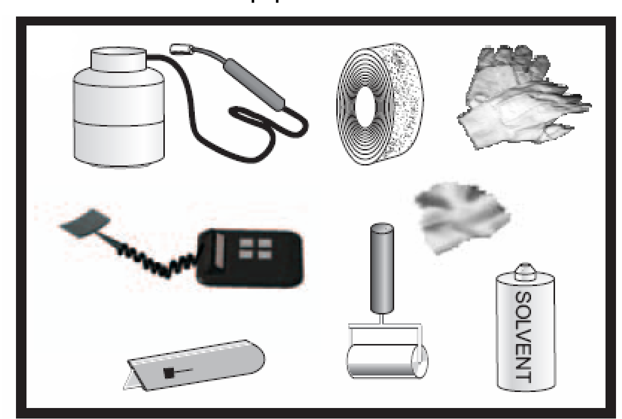
ATENCION : Los pasa muros de neopreno y los forros de estanqueidad termoretráctiles se deben ensartar antes de soldar los tubos entre sí.

Preparación de la conexión

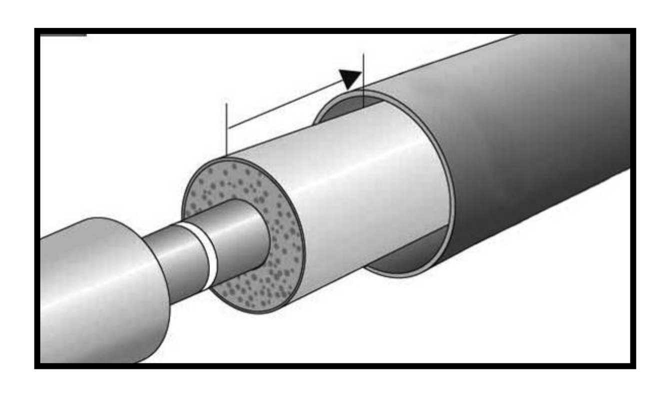
Recomendaciones

Se aconseja almacenar los productos en un lugar seco y ventilado. Dejar las bandas en sus cartones de entrega y evitar su exposición a la luz del sol, a la lluvia, a la nieve o a cualquier otro elemento. Evitar el almacenamiento a una temperatura superior a 35°C o inferior a 15°C. La instalación del

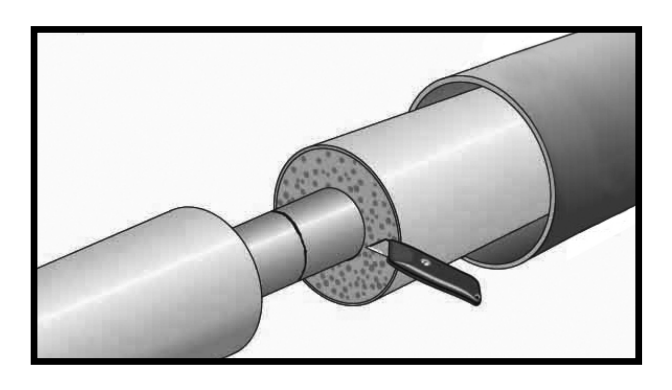
Equipamientos



Depósito de propano, soplete y regulador.
Disolvente (ej: etanol (min. 94%))
Cuchillo o tijeras, rodillo de aplicación
Trapo y producto de limpieza
Rascador triangular o un cepillo metálico
Papel de lija (grano 40/60)
Equipamiento estándar de seguridad (gafas, casco, guantes, etc…)
Termómetro
Maceta no metálica



Durante la soldadura procurar alejar lo suficiente el manguito. Tras la soldadura y la prueba hidráulica, las uniones se pueden aislar. Lo ideal es una ejecución con climatología seca.



Limpiar con cuidado las extremidades de los tubos o de las piezas para eliminar cualquier huella de agua, de barro o de arena. Rascar la espuma de la cara divisoria (Cualquier huella de espuma húmeda debe ser eliminada de las extremidades).

Puesta en obra del Kit Inyectado Manguito i1

Composición del Kit



- 1 bolsa que incluye:
  - 2 tapones aireantes .
  - 2 tapones de cierre hembra.
  - 2 cuñas de cierre.
  - 2 pastillas termoretráctiles

- 1 manguito PEHD.



- 2 recipientes:
  - A: Poliol.
  - B: Isocianato.

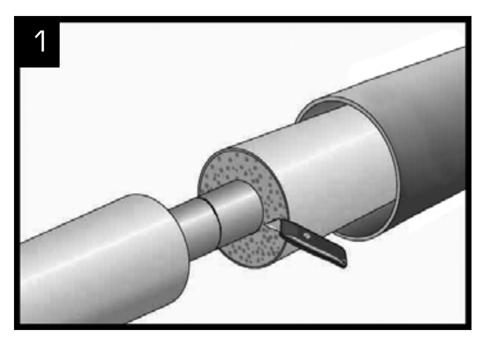


- 2 bandas termoretráctiles



- 1 espátula de madera.

Puesta en obra del Kit Inyectado Manguito i1

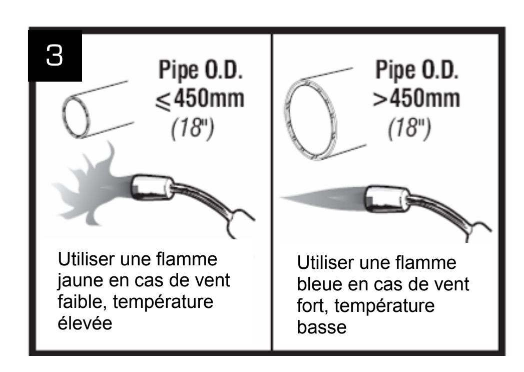


Limpiar con cuidado las extremidades de los tubos o de las piezas para eliminar cualquier huella de agua, de barro o de arena. Rascar la espuma de la cara divisoria (Cualquier huella de espuma húmeda debe ser eliminada de las extremidades).

2

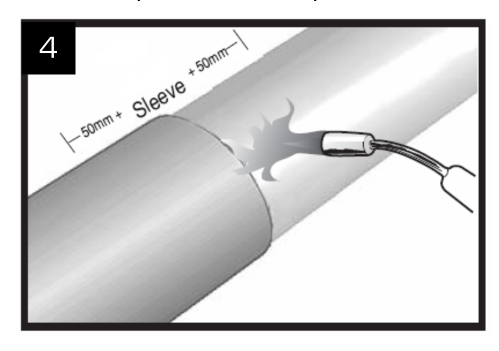
Deslizar el manguito.

Intensidad de la llama

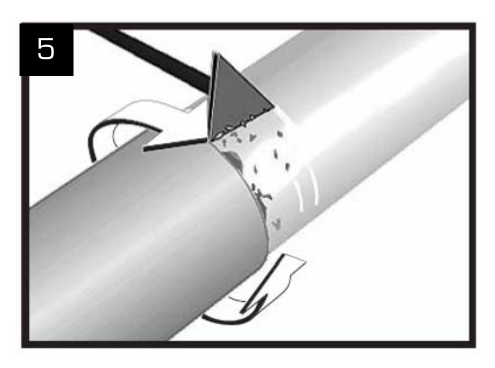


Dirigir el soplete en perpendicular respecto al tubo y realizar movimientos circulares.

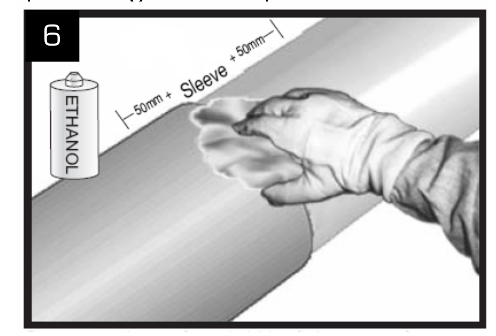
Preparación de la superficie



Secar la superficie a cubrir (anchura del manguito + 50 mm a cada lado) mediante un soplete. Limpiar la superficie con un trapo seco para quitar la grasa o el polvo.

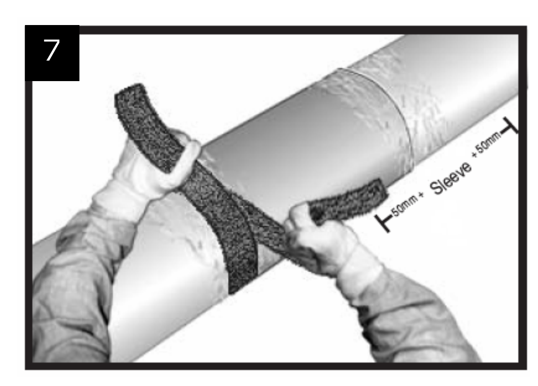


Limpiar las extremidades del revestimiento para quitar cualquier aspereza, espuma o polvo, utilizando el rascador triangular.



Desengrasar la superficie (anchura del manguito + 50 mm a cada lado) utilizando un trapo mojado con etanol (min. 94%)

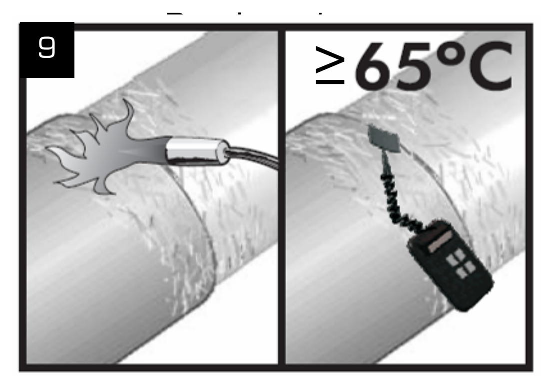
Puesta en obra del Kit Inyectado Manguito i1



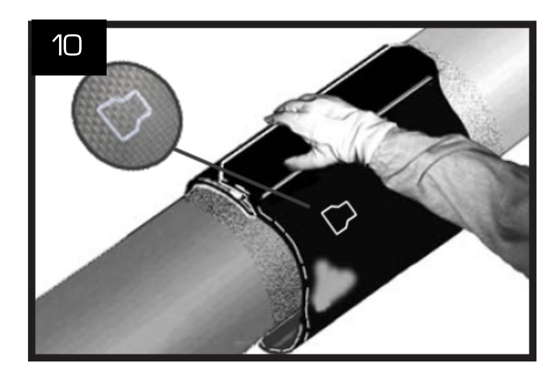
Hacer que la superficie sea rugosa (anchura del manguito + 100 mm a cada lado) utilizando papel de lija (grano 40-60) o en su defecto mediante un cepillo metálico.



Limpiar la superficie ahora rugosa para quitar cualquier partícula de polietileno o de arena utilizando un trapo seco (o el soplo de la llama).

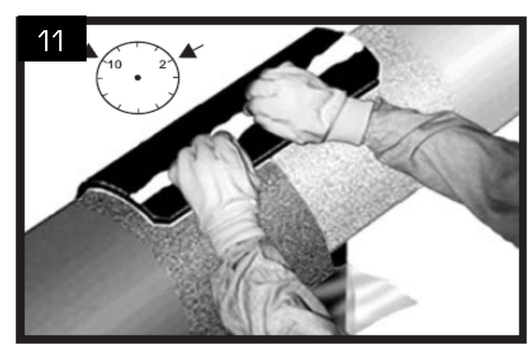


Mediante el soplete, pre-calentar la superficie a cubrir (anchura del manguito + 50 mm a cada lado) hasta un mínimo de 65°C. Controlar la temperatura en toda la superficie mediante un termómetro.

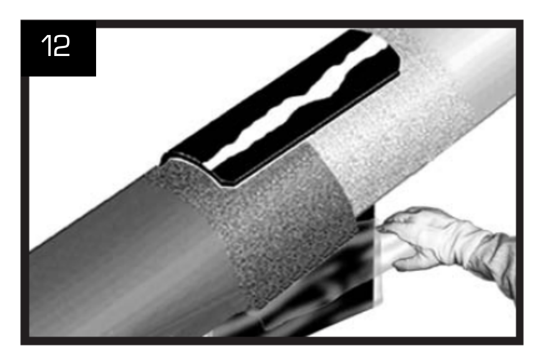


Si este indicador está presente en la banda. Respetar su sentido de ejecución, es decir:
- lado manguito = diámetro grande del indicador.
- lado tubo pre-aislado = diámetro pequeño

Instalación del manguito

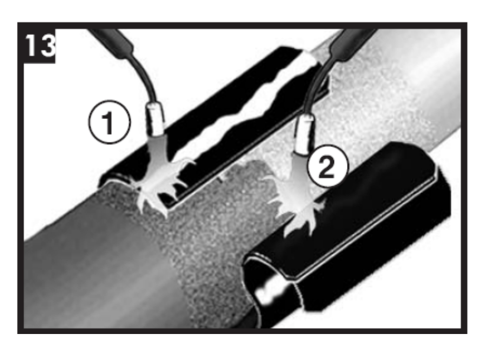


Centrar el manguito en la junta de tal modo que el solape se haga entre las posiciones 10 y 2h. Montar firmemente el extremo.



Retirar el resto del film de protección.

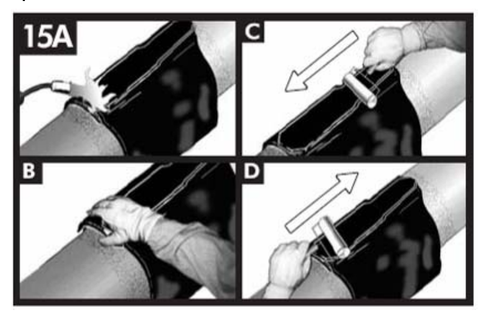
Puesta en obra del Kit Inyectado Manguito i1



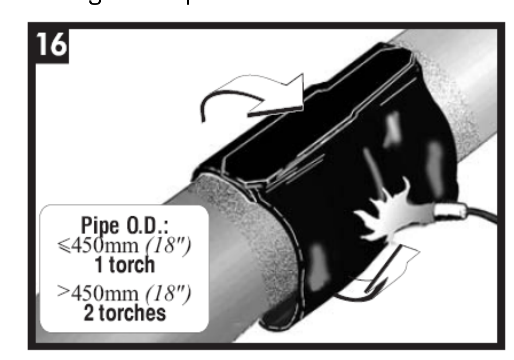
Enrollar el manguito alrededor del tubo dejando de 1 a 2 cm de juego y asegurarse del solape correcto. Calentar ligeramente el soporte de la parte superpuesta así como el adhesivo de la otra parte.



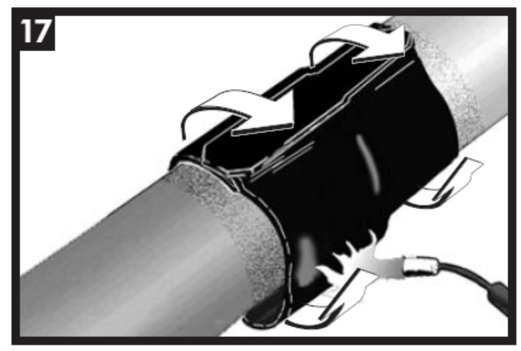
Centrar el cierre en el solape del manguito. Aplicar con firmeza.



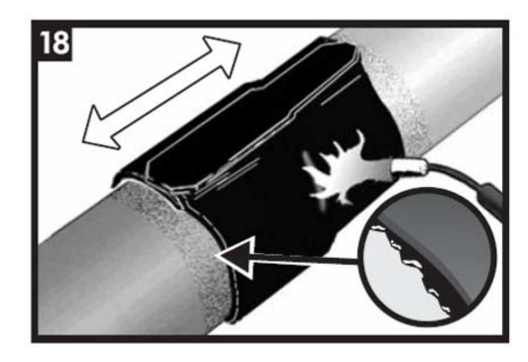
Calentar ligeramente el soporte del cierre y deslizar con la mano protegida con un guante. Repetir el movimiento de lado a lado para evitar cualquier pliegue. Evacuar las burbujas de aire mediante un rodillo.



En función del diámetro del PE, utilizar un único soplete para un diám. < o igual a 450 mm y dos sopletes para un diám. >450 mm. Retraer el manguito con movimientos anchos, empezando por el centro de la circunferencia del tubo. Si se utilizan dos sopletes, los aplicadores deberían encontrarse el uno y el otro a ambos lados del conducto.

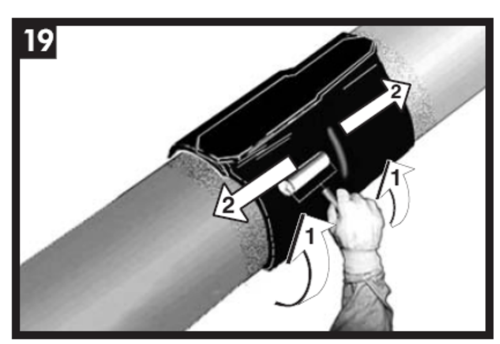


Seguir calentando empezando por el centro hacia una extremidad hasta la retracción completa. Retraer la otra extremidad del mismo modo. Acabar con movimientos horizontales en toda la superficie del manguito.

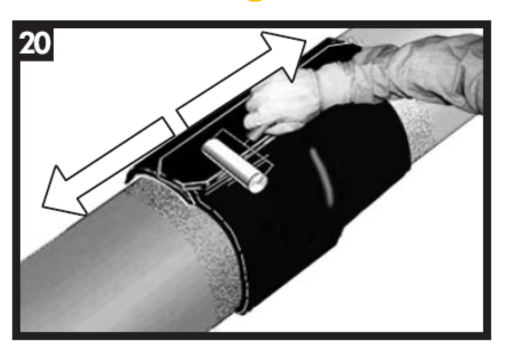


La retracción se ha completado cuando el adhesivo sobresale por los lados del manguito.

Puesta en obra del Kit Inyectado Manguito i1

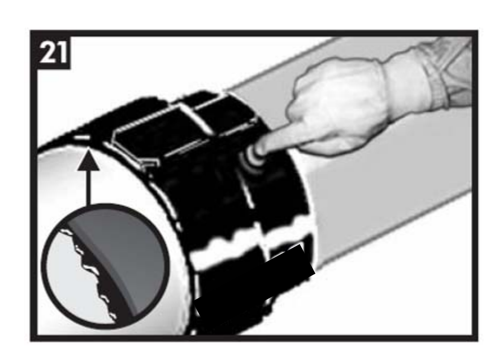


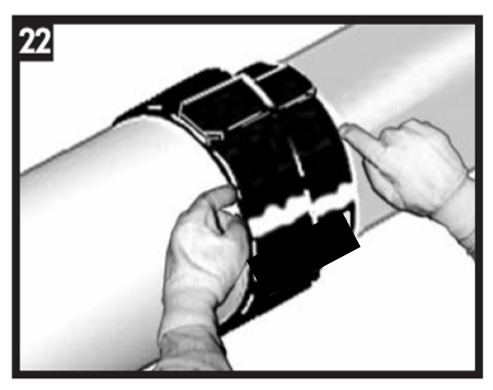
Cuando el manguito aún está caliente y blando, utilizar un rodillo de aplicación para alisarlo y evacuar las burbujas de aire.



Proceder del mismo modo en el cierre.

Control de calidad





El sistema está correctamente instalado cuando:

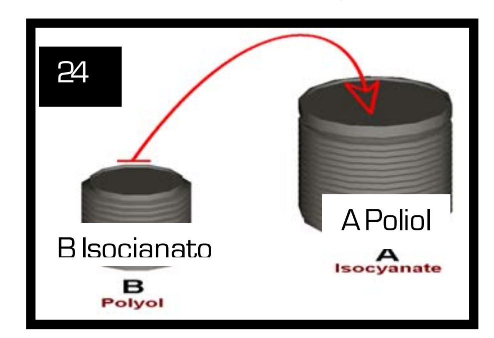
- Todo el manguito está en contacto con las superficies a proteger.
- El adhesivo es visible por los dos lados del manguito.
- Los bordes no presentan apertura.
- El soporte del manguito no presenta ni agujero, ni fisura.

Recomendaciones

23

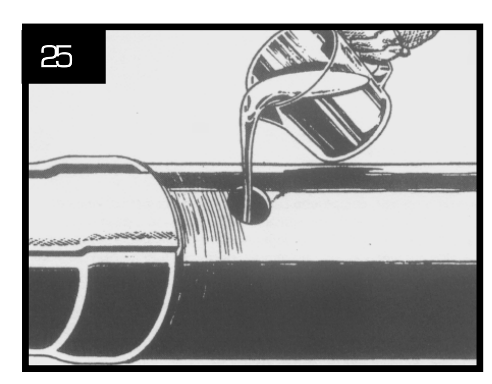
Se recomienda realizar un test de estanqueidad con aire a 0.2 bar con una bomba manual y un manómetro. Si esto no es posible, realizar un control visual. Es imperativo dejar enfriar a temperatura ambiente antes de realizar la inyección de la espuma de poliuretano.
En caso de duda o de defecto comprobado, rehacer totalmente la conexión.

Preparación de la inyección

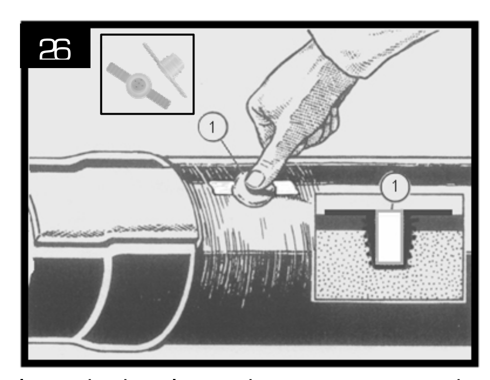


Extraer de las cajas de los kits los componentes A y B. Cuidado comprobar la fecha de caducidad del kit. Verter el componente B en el componente A, mezclar el conjunto mediante la espátula. Le mezcla está lista cuando es homogénea y sin huellas de color.

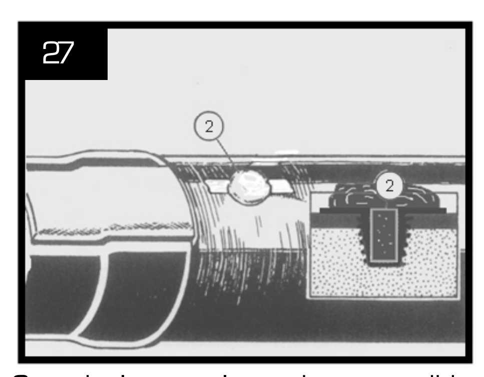
Puesta en obra del Kit Inyectado Manguito i1



Verter la mezcla por uno de los orificios de 26 mm de diámetro del manguito PEHD. Procurar vaciar completamente la caja utilizando la espátula entregada para ello.

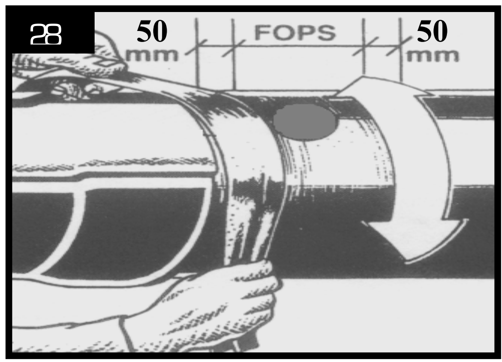


Introducir los dos tapones de aireación en los dos orificios hasta llegar al tope máximo.

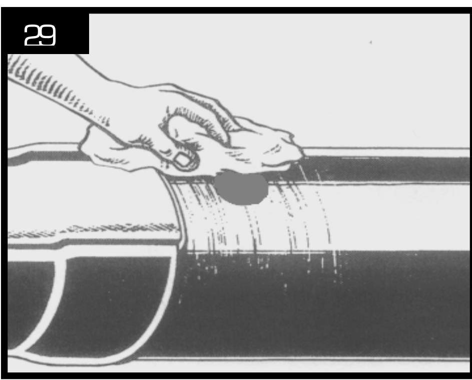


Cuando la mezcla se ha expandido en el tapón endurecido, retirar entonces los tapones con la mano mediante dos manetas previstas para ello. Limpiar el excedente de espuma PU que haya desbordado.

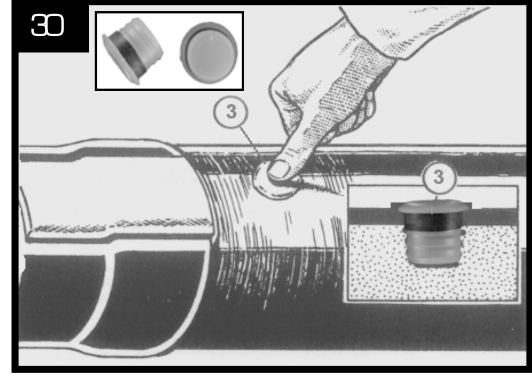
Preparación de la colocación de la pastilla termoretrácil



Hacer que la superficie sea rugosa (diámetro del agujero + 50 mm a cada lado) utilizando papel de lija (grano 40-60) o en su defecto mediante un cepillo metálico.

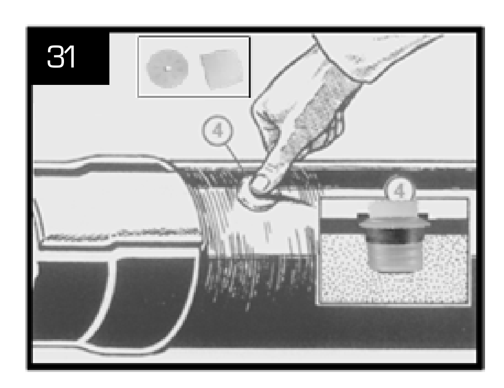


Limpiar la superficie ahora rugosa para quitar cualquier partícula de polietileno o de arena utilizando un trapo seco (o el soplo de la llama).

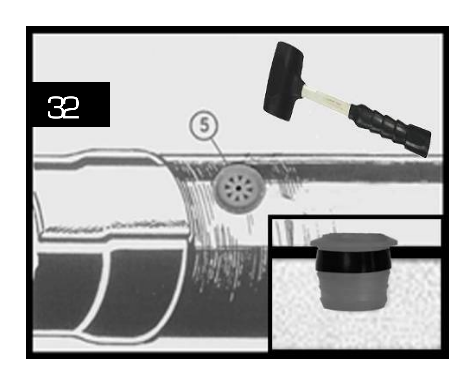


Introducir a mano los dos tapones de cierre de tipo hembra en los orificios del manguito PEHD hasta llegar al tope máximo. Comprobar que la junta de estanqueidad esté correctamente colocada.

Puesta en obra del Kit Inyectado Manguito i1

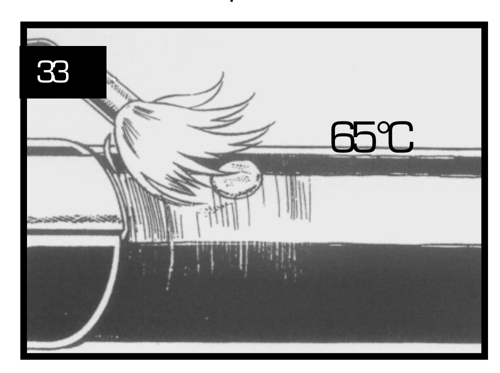


Introducir a mano las dos cuñas de cierre en los tapones de cierre hembra.

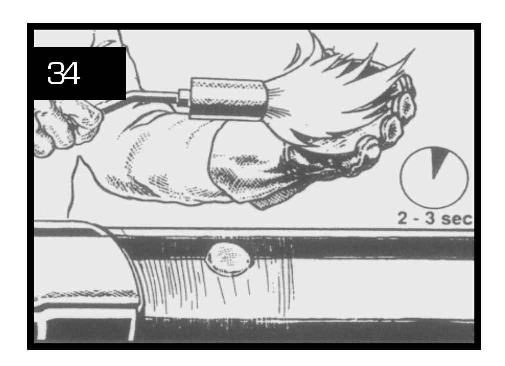


Insertar la cuña hasta que la extremidad de la cuña esté a ras del tapón hembra. Comprobar la colocación correcta del montaje.

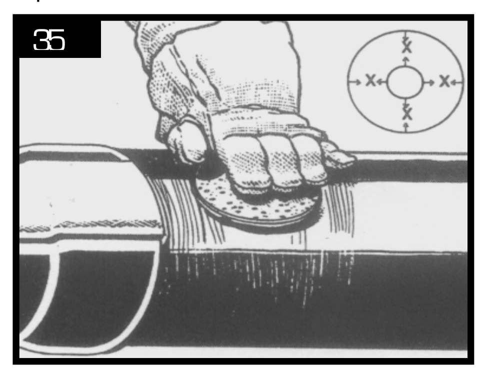
Colocación de la pastilla termoretrácil



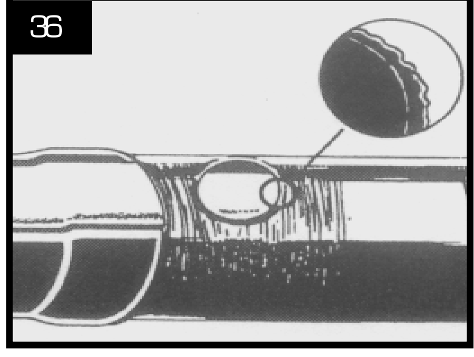
Mediante el soplete, pre-calentar la superficie a cubrir (diámetro del agujero + 50 mm a cada lado) hasta un mínimo de 65°C. Controlar la temperatura en toda la superficie mediante un termómetro.



Calentar ligeramente la pastilla termoretráctil (2 a 3 segundos) en la cara opuesta a los puntos de color, pegarla luego en el tapón.



Acabar el pegado calentando hasta que los puntos de color situados encima desaparezcan. Cuando la pastilla termoretráctil aún está caliente y blanda, utilizar un rodillo de aplicación para alisar y evacuar las burbujas de aire.



El sistema está correctamente instalado cuando:
- Toda la pastilla termoretráctil está en contacto con las superficies a proteger.
- El adhesivo es visible alrededor de la pastilla termoretráctil.

Puesta en obra del Kit Inyectado Manguito Termo i2

Composición del Kit

- 1 bolsa que incluye:
    - 2 tapones de aireación.
    - 2 tapones de cierre hembra.
    - 2 cuñas de cierre.
    - 2 pastillas termoretráctiles



- 1 manguito PEHD termoretráctil.



Con film de protección blanco



Tras haber quitado el film de protección blanco

- 2 recipientes:
    - A: Poliol.
    - B: Isocianato.

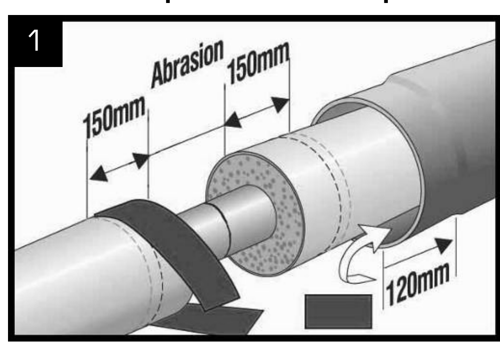


- 1 espátula de madera.

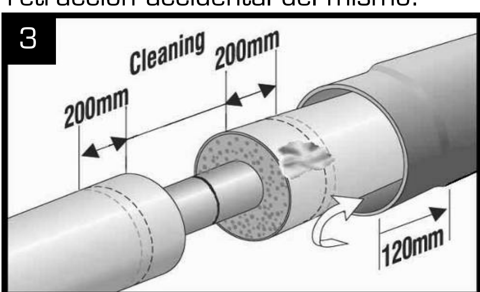


Ejecución del Kit Inyectado Manguito Termo i2

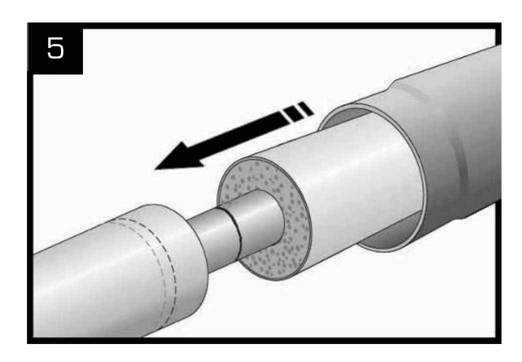
Preparación de la superficie



Hacer que el extremo del PEHD sea rugoso sobre una anchura del 150 mm a cada lado, utilizando papel de lija (grano 40-60) o en su defecto mediante un cepillo metálico. No retirar la protección de plástico blanco del manguito. Ésta impide una retracción accidental del mismo.

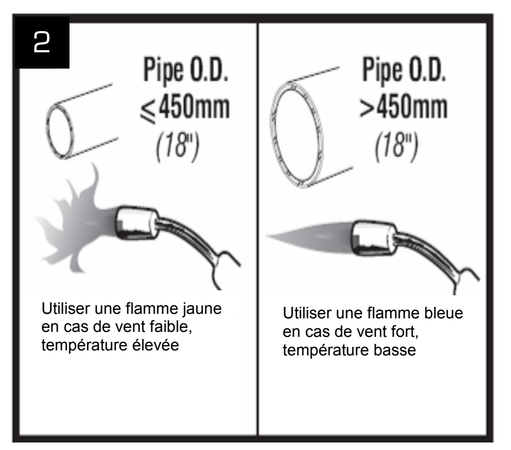


Limpiar la superficie ahora rugosa para quitar cualquier partícula de polietileno o de arena utilizando un trapo seco (o el soplo de la llama).

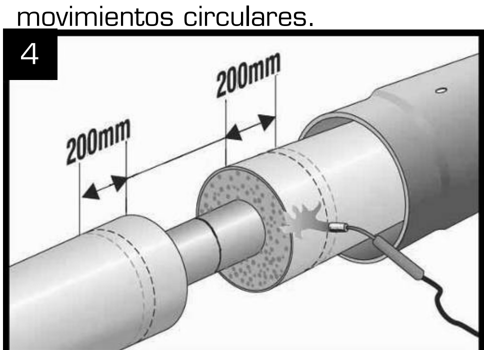


Deslizar el manguito.

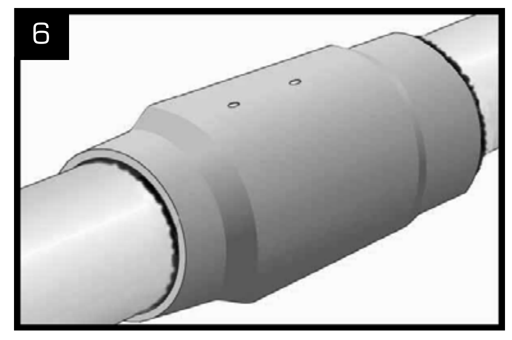
Intensidad de la llama



Dirigir el soplete en perpendicular respecto al tubo y realizar movimientos circulares.

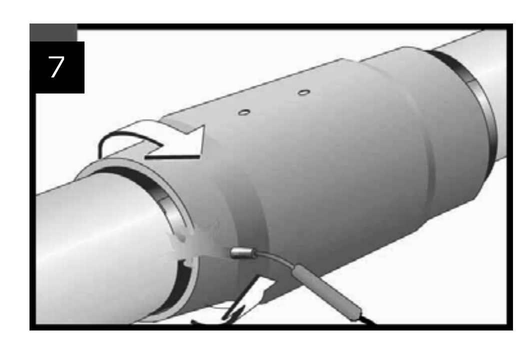


Mediante el soplete, pre-calentar la superficie a cubrir (anchura 200 mm a cada lado de la extremidad del PEHD) hasta un mínimo de 65°C. Controlar la temperatura en toda la superficie mediante el termómetro.



Para los diámetros 630 y 730
Colocar las bandas de masilla sobre la funda PEAD del tubo con la ayuda de una marca. (recubrimiento de 50 a 100 mm).

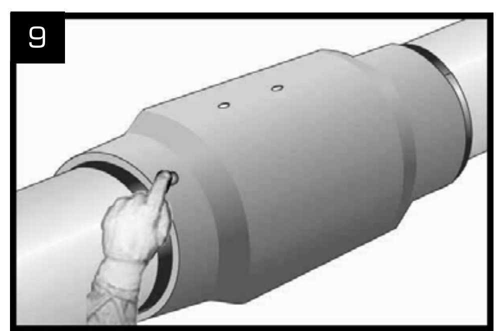
Puesta en obra del Kit Inyectado Manguito Termo i2



Colocar el manguito sobre la parte que se debe aislar y retraer los dos extremos mediante la llama. En función del diámetro del PE, utilizar un único soplete para un diám. < o igual a 450 mm y dos sopletes para un diám. >450 mm. Si se utilizan dos sopletes, los aplicadores deberían encontrarse el uno y el otro a ambos lados del conducto.

8

Dejar enfriar antes de realizar la inyección de espuma de poliuretano.



Tras la retracción y la vuelta a la temperatura ambiente, comprobar la adherencia correcta manguito/funda.

Nota: los manguitos pueden entregarse pre-perforados o a perforar en destino.

Para realizar las operaciones siguientes, es decir:

- Realización de la inyección
- Colocación de los tapones
- Colocación de la pastilla termoretrácil

consultar las imágenes 23 a 36 del capítulo Puesta en obra del Kit Inyectado Manguito i1.

Puesta en obra del Kit Inyectado Codo Flexible Termo i4

Composición del Kit

- 1 bolsa que incluye:
  - 2 tapones de aireación.
  - 2 tapones de cierre hembra.
  - 2 cuñas de cierre.
  - 2 pastillas termoretráctiles



- 1 manguito PEHD flexible termoretráctil.



Con film de protección blanco



Tras haber quitado el film de protección blanco

- 2 recipientes:
  - A: Poliol.
  - B: Isocianato.



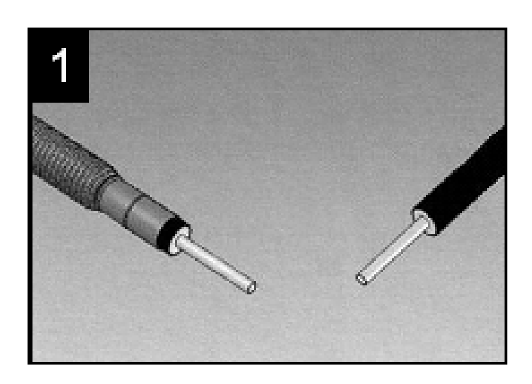
- 1 espátula de madera. 

- 1 dispositivo de centrado 

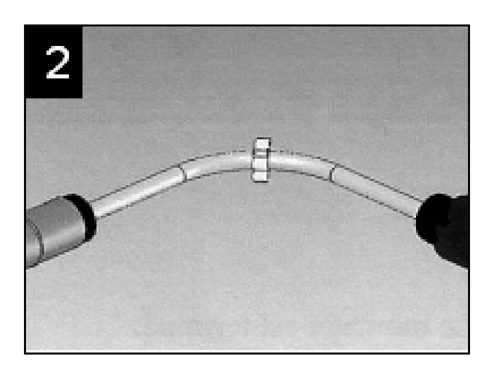
- 1 curva de acero 90° 



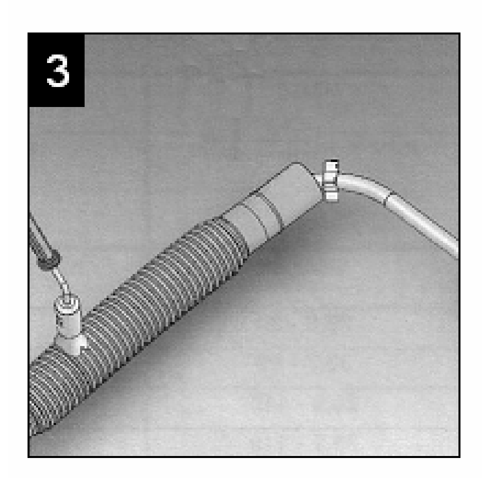
Puesta en obra del Kit Inyectado Codo Flexible Termo i4



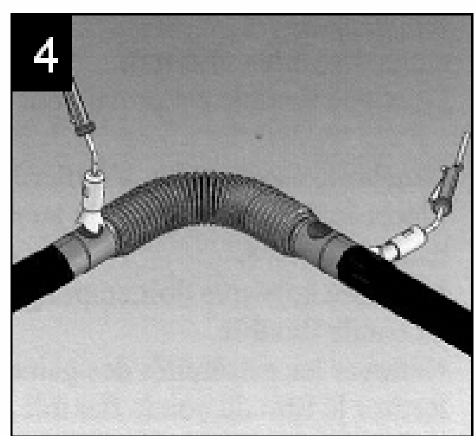
Colocar el manguito PE flexible termoretráctil con el film en las fundas antes de realizar la soldadura.



Durante la soldadura procurar alejar lo suficiente el manguito. No retirar la protección de plástico (blanca) del manquito demasiado pronto. Ésta impide una retracción accidental del manguito.
Colocar el centrado en medio de la curva de acero mediante una goma y / o cinta adhesiva, para impedir que el centrador se mueva durante el montaje del codo PE flexible.

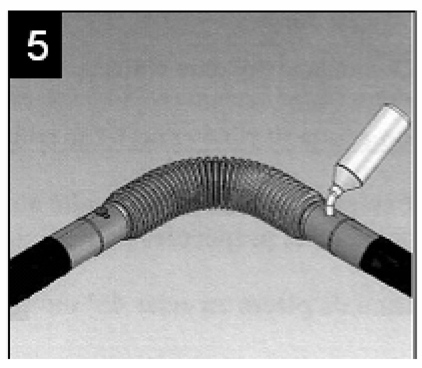


Calentar ligeramente la parte flexible del manguito y pasar con precaución el codo flexible en el codo de acero. Los agujeros de inyección deben estar orientados hacia arriba.
Las extremidades termoretráctiles del codo flexible deben sobrepasar holgadamente las extremidades de las fundas.

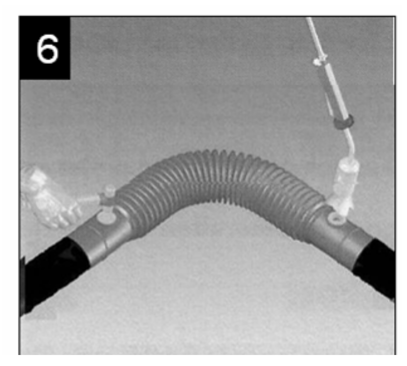


Retraer las extremidades termoretráctiles (ver imágenes 7 a 9 Ejecución Kit inyectado Manguito Termo i2)

Puesta en obra del Kit Inyectado Codo Flexible Termo i4



Tras el enfriamiento, se recomienda realizar una prueba con aire del codo flexible (0,2 bar).
Inyectar la espuma e instalar los tapones de aireación (ver imágenes 23 a 32 puesta en obra Kit inyectado Manguito i1).



Instalar los tapones de cierre y colocar las pastillas termoretráctiles (ver imágenes 28 a 36 puesta en obra Kit inyectado Manguito i1)

Puesta en obra del Kit Inyectado Final de Tramo i5

Composición del Kit

- 1 bolsa que incluye:
  - 2 tapones de aireación.
  - 2 tapones de cierre hembra.
  - 2 cuñas de cierre.
  - 2 pastillas termoretráctiles



- 1 manguito cerrado PEHD.



- 2 recipientes:
  - A: Poliol.
  - B: Isocianato.



- 1 banda termoretráctil.



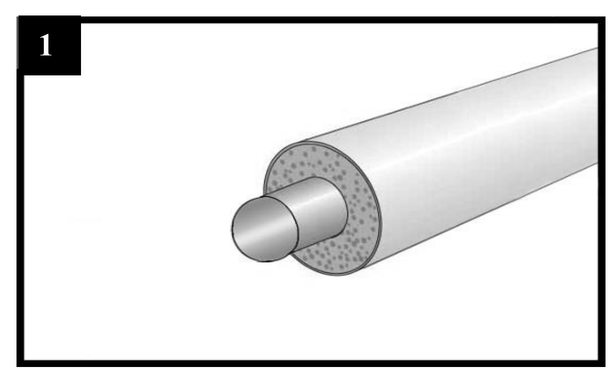
- 1 espátula de madera.



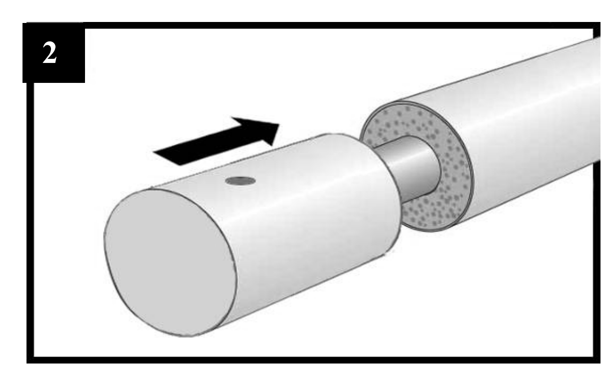
- 1 end cap de acero



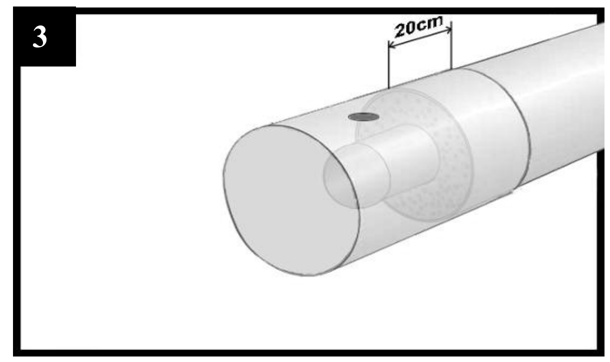
Puesta en obra del Kit Inyectado Final de Tramo i5



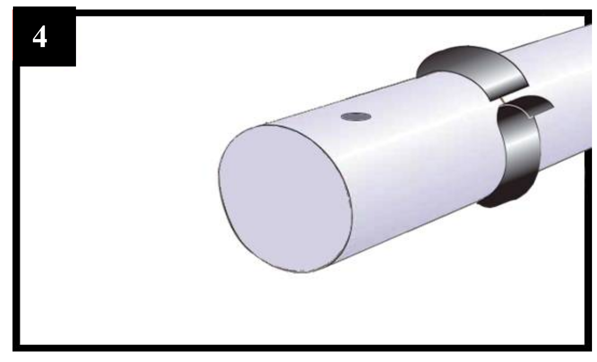
Tras la soldadura del end cap y la prueba hidráulica, la extremidad de la red se puede aislar. Lo ideal es una puesta en obra con climatología seca.



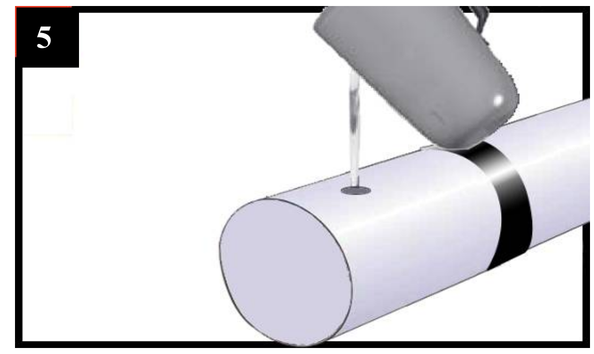
Limpiar con cuidado los extremos de los tubos o de las piezas para eliminar cualquier huella de agua, de barro o de arena. Rascar la espuma de la cara divisoria (Cualquier huella de espuma húmeda debe ser eliminada de los extremos). A continuación deslizar el manguito de final de tramo sobre la funda PE.



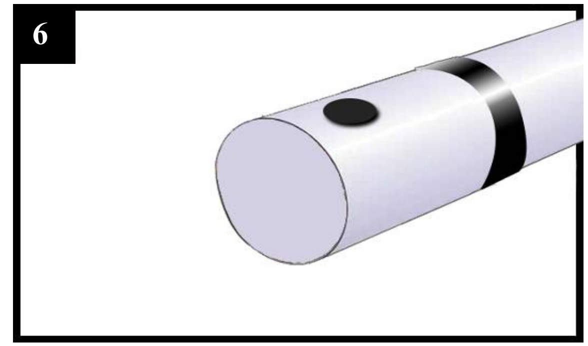
Deslizar unos 20 cm el manguito de final de tramo sobre la funda PE.



Retraer la banda termoretráctil en el extremo del manguito PE. (ver imágenes 3 a 22 puesta en obra del Kit Inyectado Manguito i1).



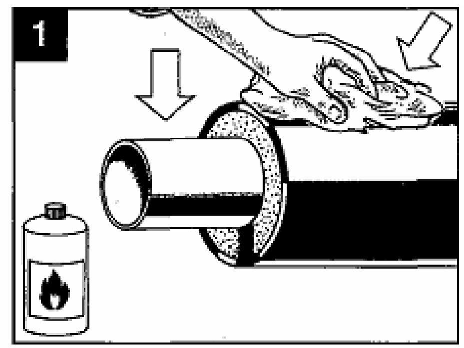
Tras el enfriamiento, se recomienda realizar una prueba con aire del Kit de final de tramo (0,3 bar). Inyectar espuma e instalar el tapón de venteo. (Ver imágenes 23 a 32 puesta en obra del Kit Inyectado Manguito i1).



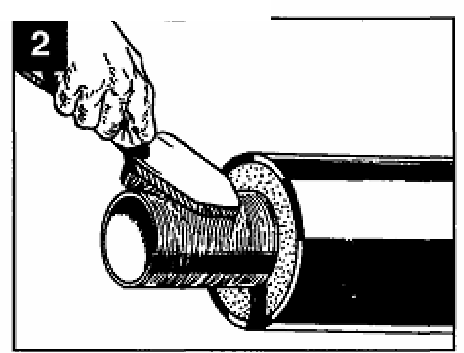
Instalar los tapones de cierre y colocar la pastilla termoretrácil. (Ver imágenes 33 a 36 puesta en obra del Kit Inyectado Manguito i1).

Montaje de las fundas de extremos termoretráctiles

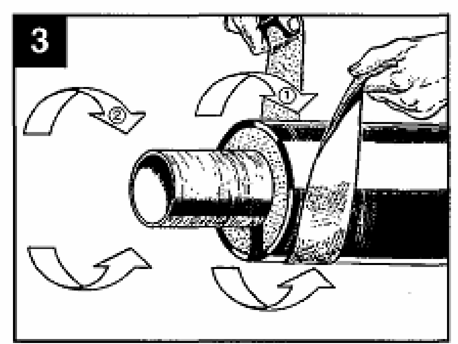
Preparación



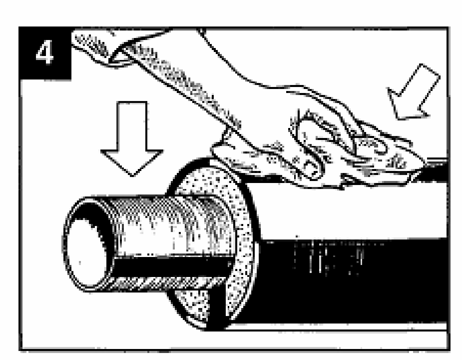
El tubo caloportador y la funda deben estar secos y exentos de grasa, espuma, etc…



Quitar cualquier aspereza del tubo caloportador o de la funda.

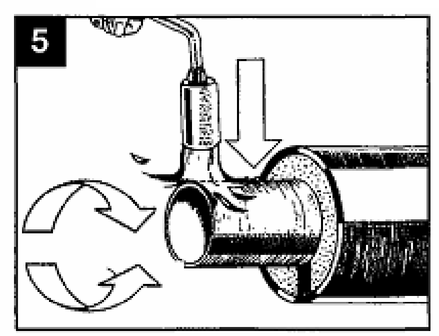


Lijar la funda mediante una tela esmeril. Y lijar el tubo caloportador.

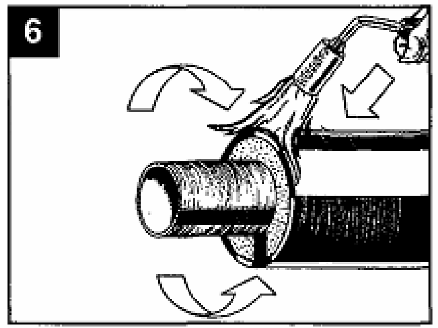


Quitar cualquier partícula de abrasión del tubo y de la funda mediante un trapo limpio y seco.

Precalentamiento

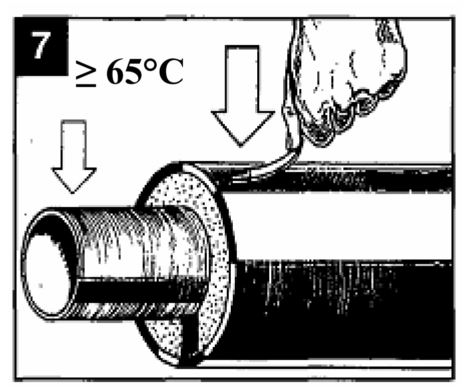


Precalentar el tubo caloportador a 65°C como mínimo. Evitar el contacto entre la espuma y la llama.

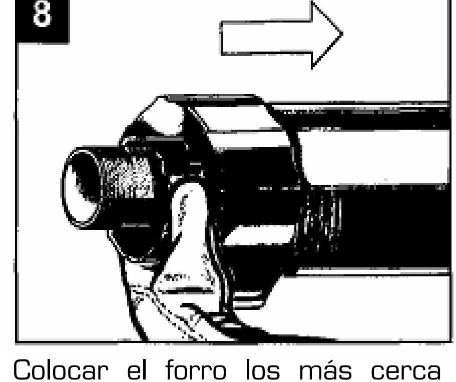


Precalentar el tubo caloportador a 65°C como mínimo.

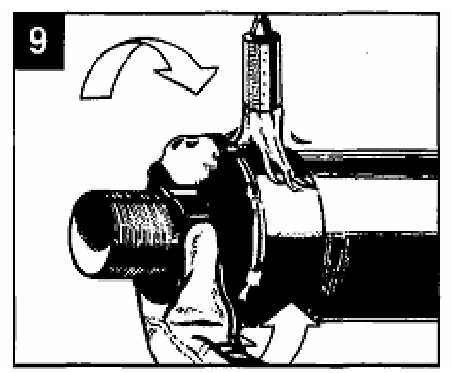
Montaje de las fundas de extremos termoretráctiles



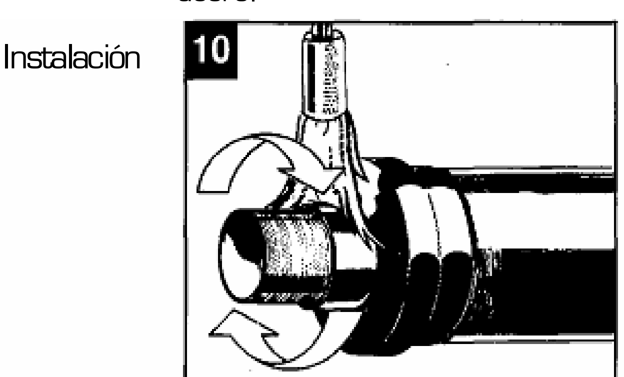
Controlar la temperatura de la funda y del tubo caloportador mediante un termómetro.



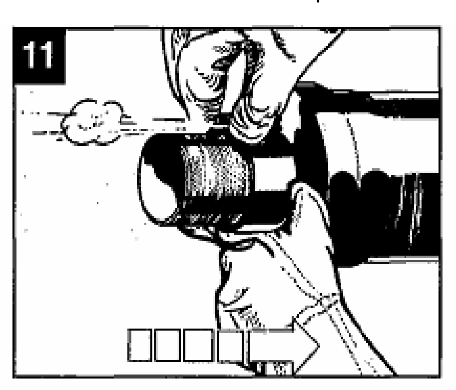
Colocar el forro los más cerca posible del extremo del tubo de acero.



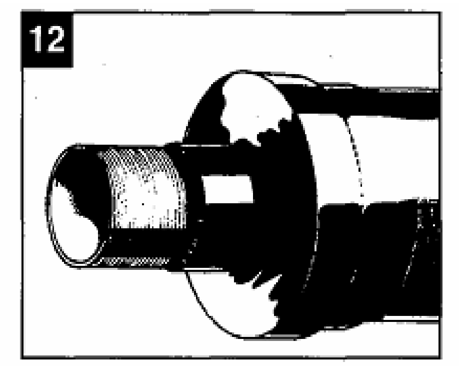
Comenzar la retracción del forro en la funda. Calentar con movimiento circular hasta que el forro recubra totalmente la funda. Dejar enfriar un momento antes de retraer el tramo y el extremo en el tubo caloportador.



Retraer el forro en el tramo y en el tubo caloportador, manteniendo la llama en movimiento alrededor del tubo. Dejar de calentar cuando la retracción esté realizada y que la superficie esté totalmente lisa.



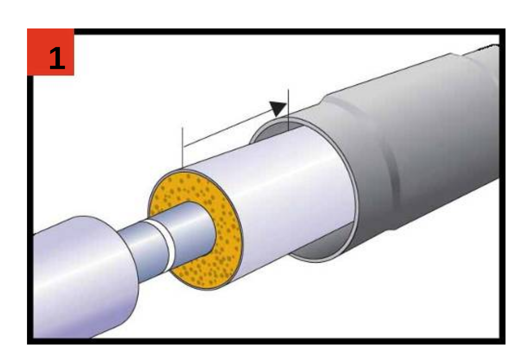
Si es necesario, hacer presión con el forro sobre el tubo caloportador para evacuar las burbujas de aire. Se puede comprobar la adherencia correcta empujando el forro en una pequeña distancia a lo largo del tubo caloportador. La pequeña arruga que se ha formado debe volver a estar plana inmediatamente.



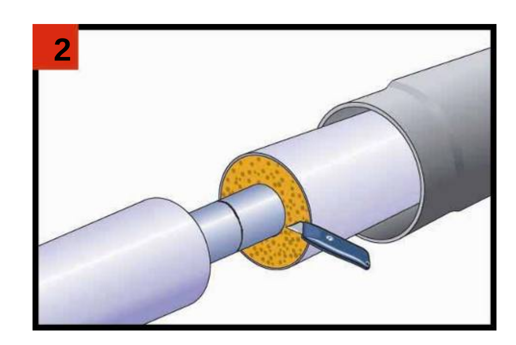
El forro debe adherir sobre la funda y el tubo caloportador sin burbujas de aire. No deben quedar huellas de quemaduras o partes salientes.



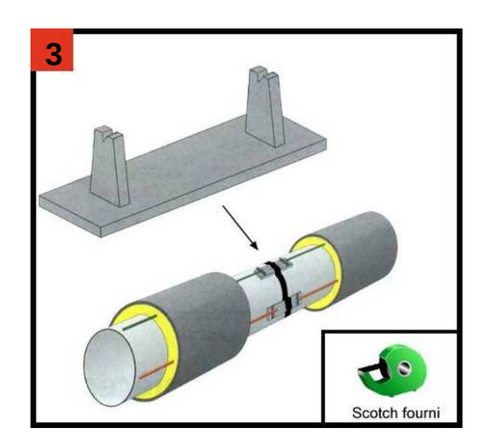
Opción: Detección de Humedad



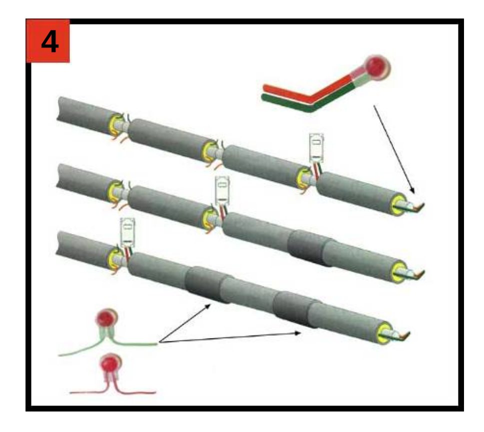
Durante la soldadura procurar alejar lo suficiente el manguito. No retirar la protección de plástico (blanca) del manquito demasiado pronto. Ésta impide una retracción accidental del manguito.
Tras la soldadura y la prueba



Limpiar con cuidado las extremidades de los tubos o de las piezas para eliminar cualquier huella de agua, de barro o de arena. Rascar la espuma de la cara divisoria (Cualquier huella de espuma húmeda debe ser eliminada de los extremos).

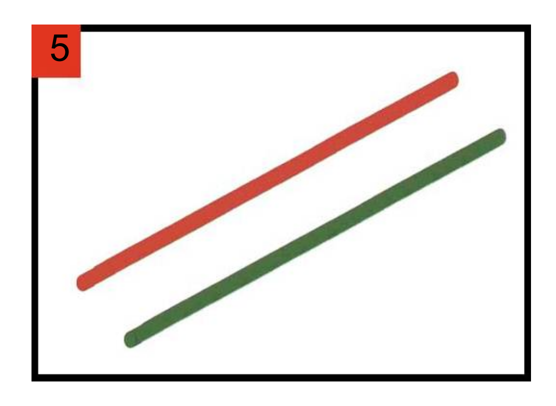


Colocar los separadores sobre el tubo caloportador. Para fijarlos, utilizar el adhesivo entregado.



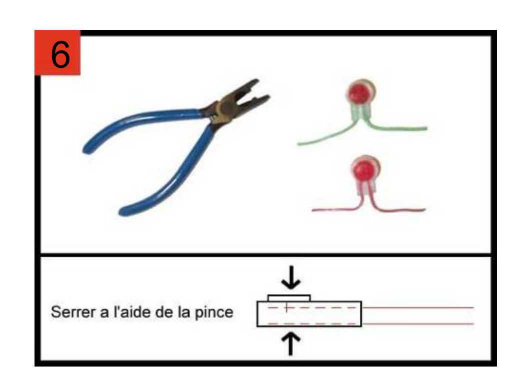
Para cada conexión:
Comprobar los cables de detección y las conexiones con el aparato de control entregado por INPAL.
Para esta operación es necesario pelar los cables.

Opción: Detección de Humedad

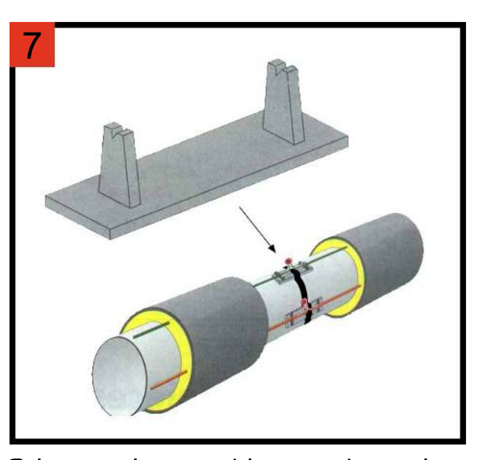


Tras la operación n°4, cortar los cables.
Los cables no se deben pelar para introducirlos en los conectores.

Conexión de los cables de detección:
Dos cables están presentes en la conexión, uno verde y uno rojo.
El cable rojo es el cable captador y el cable verde es el cable de retorno.
Cortar de manera que se obtenga un exceso de longitud de 50 mm, de modo que los extremos cortados se puedan introducir con facilidad en el conector.



Introducir los cables en el conector y llevar sus extremidades a tope.
Cuidado acoplar el cable rojo con el cable rojo y el cable verde con el cable verde.
Longitud del conductor en el interior del conector: 10mm
r el conector mediante la pinza.
El conector está bloqueado cuando la tapa está totalmente introducida en el cuerpo.
Proceder a un test de tracción manual de los conductores conectados.



Colocar los cables sobre los separadores. Procurar que los cables de detección no puedan estar en contacto con el tubo caloportador.

Montaje de los colchones de dilatación

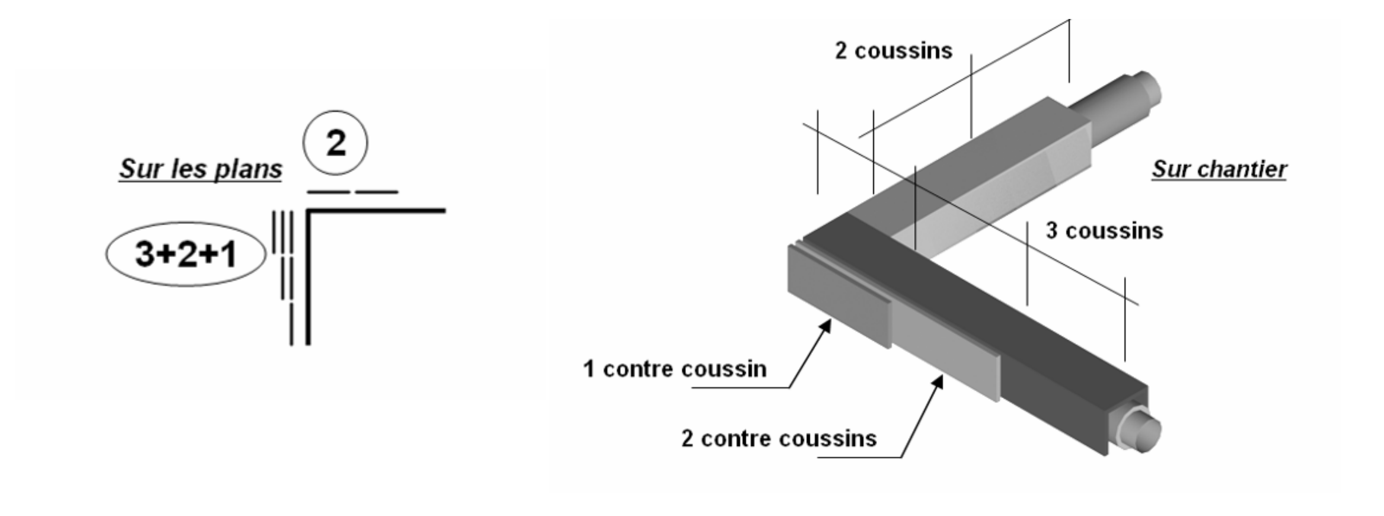
El montaje de los colchones y contra colchones de espuma se realiza antes del relleno en los lugares estipulados por la oficina de estudios.

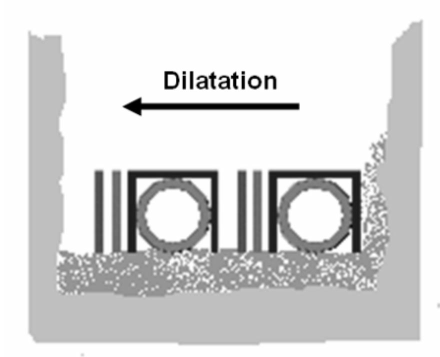


Importante: La colocación de los colchones es imperativa para la perennidad de la red.

Tienen la función de asegurar un espacio en el suelo para permitir que el tubo se dilate sin daños. En general los colchones se encuentran en la parte recta de los codos, tes, codos de dilatación…

En caso de que las dilataciones sean demasiado importantes para el espesor del colchón, se le añaden una o varias capas de contra-colchones).





Nota: Está totalmente prohibido cruzar una obra con una conexión pre-aislada en una zona en la que está previsto el montaje de un colchón de dilatación (bloqueo de la dilatación).

Control antes del relleno

Control de las uniones

Está prohibido rellenar una red Polyurétub 130 sin por lo menos haber controlado visualmente las uniones.

Para esto:

Comprobar que la espuma rellena integramente la unión.

La espuma no debe en ningún caso salir por los termoretráctiles, si se da el caso, se debe realizar de nuevo la unión (mala puesta en obra de las bandas termoretráctiles).

La pastilla termoretráctil no debe en ningún caso despegarse del manguito PEHD, si se da el caso, se debe realizar de nuevo la ejecución de la pastilla termoretráctil y / o cubrir la pastilla termoretráctil con una banda termoretráctil.

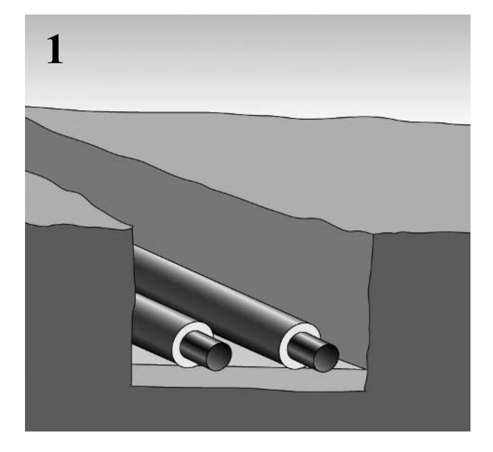
Control del estado de la excavación antes del relleno.

Tras la puesta en obra de las juntas, romper los sacos de arena de calado. O bien, salvo las cuñas de poliuretano o de espuma de baja densidad (cuña Styrofoam), retirar todos los demás tipos de calado.
Comprobar que las canalizaciones reposen en toda su longitud sobre le lecho de arena y regular su separación.
Limpiar con cuidado el fondo de la excavación para eliminar cualquier cuerpo duro (piedra, metal, madera, etc…).

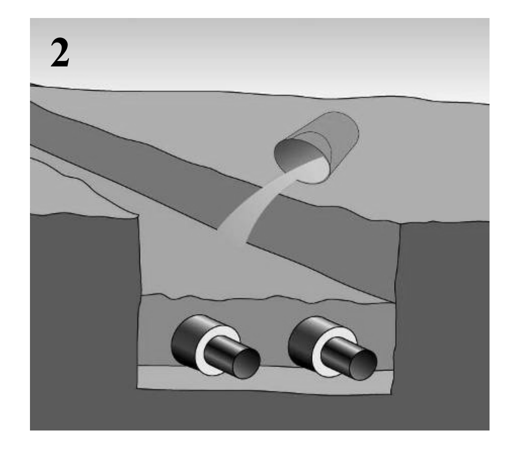
Relleno

Diferentes fases del relleno.

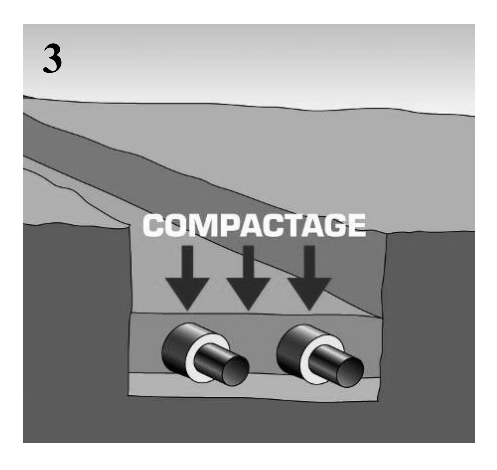
La arena a utilizar debe poseer una capacidad de soporte suficiente y las propiedades mecánicas e hidráulicas requeridas de modo que estén conformes con la base de concepción. Debe ser compactable aportando un esfuerzo razonable con el equipamiento del compactado. La regla de aplicación para una arena corriente es la siguiente: desmenuzable, redonda, de grano medio o gordo, 0-4 mm. Granos finos max. 8%.
La materia no debe contener residuos de plantas, de humus, de arcilla o de trozos de limo en cantidades peligrosas. Es conveniente evitar los granos gordos cortantes susceptibles de dañar el tubo y las uniones. Es conveniente que la composición de la materia autorice los coeficientes de rozamiento requeridos por el plano de instalación, respetando el compactado (en general se indica un coeficiente de rozamiento de 0,4). Los coeficientes de rozamiento de la materia deben basarse en el valor Proctor Normalizado. La media es de 97-98%. No se autoriza ningún valor inferior a 94-95%. Se requiere un compactado cuidadoso y regular.



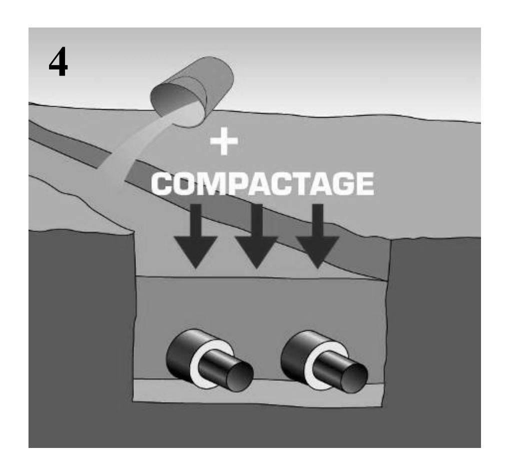
Limpiar con cuidado el fondo de la excavación para eliminar cualquier cuerpo duro (piedra, metal, madera, etc…).



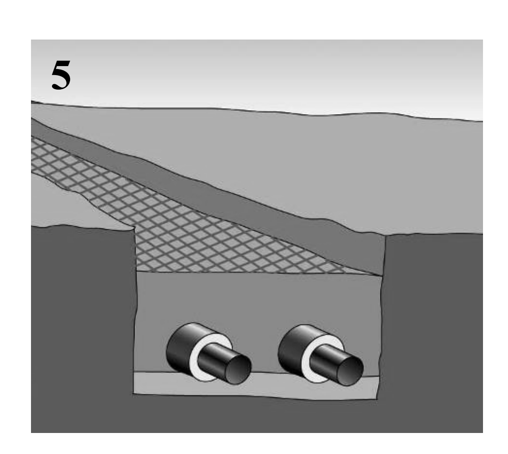
Extender una capa de arena uniforme que sobrepase el nivel superior de los tubos.



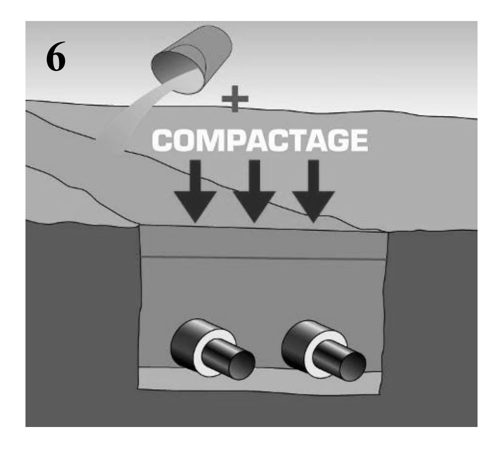
Apisonar la arena manualmente por los lados y entre los tubos, evitando cualquier choque en las fundas PEHD. Extender una capa de arena uniforme que sobrepase el nivel superior de los tubos



Extender una capa uniforme de arena de 10 cm de espesor encima de las canalizaciones y apisonarla con cuidado.



Se debe colocar una cinta señalizadora (color violeta) a una distancia de aprox. 0.2 -0.5 m. por encima de los tubos.



Realizar el relleno por capas sucesivas de 0.30 m con tierra depurada de elementos superiores a 100 mm y compactadas una tras otra.

Puesta en servicio de la red

Realizar el calentamiento de la red de modo progresivo, es decir, manteniendo a 50/55° el régimen de la caldera durante una hora. Luego se realizarán subidas de 10° por hora para alcanzar la temperatura normal de funcionamiento de la red.



Importante: Está prohibido poner a calentar una red no rellenada.

Nota: Se recomienda en la explotación respetar los mismos escalones de subida de temperatura.

Reparaciones e intervenciones en la red



Muy importante:

Cualquier apertura accidental de la estanqueidad o realizada tras la intervención sobre la red, DEBE SER OBJETO DE REPARACIÓN INMEDIATA.

En caso de imposibilidad de tratar estos puntos de modo definitivo SE DEBEN TOMAR UNAS DISPOSICIONES PROVISIONALES (aplicación de masilla, revestimiento complejo bituminoso).

El incumplimiento de esta regla que puede poner en peligro toda o parte de la red implicaría la anulación de la garantía.

En todos los casos de daños que ocurran en un elemento POLYURETUB avisar inmediatamente el técnico INPAL.

En caso de daños en un elemento de conexión sustituir imperativamente la pieza dañada por una pieza nueva.

En caso de un daño importante en un elemento recto que se extiende en más de 30 cm cortar el tubo para guardar solamente la parte sana.